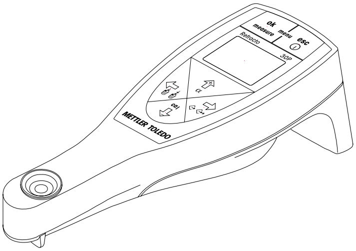
Operating Instructions

Bedienungsanleitung

Mode d'emploi

Instrucciones de manejo

Istruzioni d'uso



Refracto 30P

METTLER TOLEDO

Contents Page

1 Introduction

The METTLER TOLEDO Refracto 30P is a portable measuring device suited for determining the refractive index of liquids. The device determines the refractive index by measuring the critical angle of total reflection of a light beam falling on the sample. To carry out measurements, the sample is either pipetted onto the measuring cell or the measuring cell is immersed directly in the sample.
The results are automatically calculated into one of the following units: Refractive index, Brix%, HFCS42, HFCS55, °Baumé, °Oechsle (CH,D), °KMW (Babo), T.A. 1990, % weight, % volume, specific gravity and freezing point (in °C or °F) of sodium chloride solutions and ethanol / water mixtures, % weight, % volume and freezing point (in °C and °F) of ethylene glycol and propylene glycol / water mixtures, % weight and % volume of isopropanol / water mixtures or a user-defined unit. The value is then shown on the display.
For exact measurements, it is imperative to correct the temperature´s influence on the refractive index. The Refracto 30P can carry out this result correction automatically, depending on the selected unit. For this task, the device measures the sample temperature by means of two built-in temperature sensors. For the correction it uses either internally-stored tables or one of the 10 temperature-compensation coefficients entered by the user.
The results, along with the sample identification, the temperature and temperature-compensation coefficient, can be saved to the device, and then be transferred via the integrated infrared interface to a computer or to a printer.

2 Safety measures

Measures for your protection



- Do not work in an explosion-hazardous environment! The instrument housing is not gastight. Otherwise, there is a risk of explosion from sparks and/or risk of corrosion by gasses which can seep in.

Measures for operational safety



- When doing dip-in measurements, never immerse the instrument deeper into the sample than the indicated line. The instrument is only resistant to splashed water.
- Use batteries of the specified type only. Otherwise, proper operation cannot be guaranteed.
- Do not submerge the housing in liquid! The instrument is only resistant to splashed water.



- Ensure that the following environmental conditions are met:
  - no strong vibrations present
  - not in direct sunlight
  - no high humidity present
  - no corrosive gasses present
  - temperature between – 20 °C and 70 °C
  - no strong electrical or magnetic fields present

3 Description of the instrument

3.1 Refracto 30P

Illustration, see **rear fold-out page**

1	Display
2	Keypad
3	Measuring cell
4	Prism
5	Infrared interface
6	Battery compartment cover

3.2 Display

Illustration, see **rear fold-out page**

1	Selected unit of measurement
2	Result
3	Sample identification (A…Z or space)
4	Sample number, or error number if an error has occurred
5	Appears if `Memory in` is set to `Auto`
6	Appears if `Memory out` is set to `Auto`. If a printer or PC is connected, the data are transferred automatically
7	Battery-power indicator
8	Temperature (°C / °F)
9	Appears if delete mode is activated
10	Mark for results For the identification of invalid or incorrect results or for marking a change in the sample series

3.3 Keys

Illustration, see **front fold-out page**

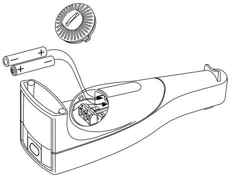
Red symbols: Press key longer than 2 seconds.
Blue symbols: Press key briefly.

No.	Symbol	Short keys press	Long key press
1	**ok/ measure**	• Start measurement • Confirm input • Confirm data delete • Confirm data transfer • While pressing and holding key 2: enter the menu	
2	**esc**	• Exit the menu	• Switch instrument on or off
3		• Move marker to the right • Display saved results • Transfer one saved result to a printer/PC	• Transfer a series of saved results to a printer/PC
4	**cal** 	• Move marker downward • Select sample number (descends) • Switch between `Yes` and `No` setting	• Call up adjustment mode
5		• Move marker to the left • Mark saved results	• Delete saved results
6	 α	• Move marker upward • Select sample number (ascends) • Switch between `Yes` and `No` setting	• Select temperature-compensation coefficient α

Only the arrow symbols are used to represent keys 3 – 6 in the following operating instructions.

4 Tutorial

4.1 Inserting batteries



- Open the battery compartment cover on the backside of the Refracto 30P by turning it counterclockwise with a coin.
- Insert batteries into the battery compartment, observing correct polarity.
- Close the battery compartment cover by turning it clockwise with a coin.

The instrument switches on automatically and is immediately ready for operation.
The battery lifetime is approx. 60 hours (if 1 measurement per minute is done).

If nothing appears in the display
- Check polarity of the batteries.

4.2 Adjustment

- Put the instrument on a table.
- Pipette some drops of water onto the measuring cell. Press and hold the ↓ key until CALIB (Water) appears in the display. The instrument adjusts automatically (duration: several seconds). After adjustment is completed, the measured deviation from the theoretical value and Execute? (No) appears.
- If the measured deviation is > 0.0005: Dry the measuring cell and clean it with a cleaning tissue. Press the **ok/measure** key and repeat the step above.
- Press the ↓ or ↑ key. Execute? (Yes) appears.
- Press the **ok/measure** key.

The adjustment is confirmed.

4.3 Cleaning

Remains of the sample on the prism reduce the accuracy of the Refracto 30P measurements. The Refracto therefore must be cleaned carefully after each measurement.
- Clean the measuring cell with a cleaning tissue to remove remains of the sample completely.

4.4 Switching off and on

Switching off

- Press and hold the **esc** key until the display is turned off.

The instrument is now turned off.

Switching on

- Press and hold the **esc** key until the display appears.

The instrument is ready for operation.

5 Menu (menu)

The menu of the Refracto 30P offers the following functions:

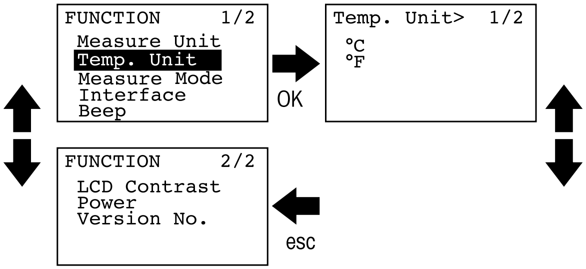
- Measurement Unit (Measure Unit) see Chapter 5.2
- Temperature Unit (Temp. Unit) see Chapter 5.3
- Measure Mode see Chapter 5.4
- Interface see Chapter 5.5
- Beep see Chapter 5.6
- LCD-Contrast see Chapter 5.7
- Automatic switch-off (Power) see Chapter 5.8
- Software version (Version No.) see Chapter 5.9

5.1 Using the menu

Entering the menu

- Press the keys **ok/measure** and **esc** simultaneously.

The instrument switches to the menu.



Selecting functions

- Press the ↓ and ↑ keys repeatedly until the desired function is marked.
- Press the **ok/measure** key to activate the marked function.

The instrument switches to the corresponding submenu or activates the desired function.

Numerical input

- Select decimal places with the ← and → keys.
- Change value with the ↓ and ↑ keys.
- Press the **ok/measure** key to confirm the value.

Exiting the menu

- Press the **esc** key.

5.2 Measurement Unit (Measure Unit)

The measurement units of the Refracto 30P are grouped according to their field of application:

```
<Meas.Unit>
 nD
 nDt
 Sugar
 Conc.
 Alcohol
 IPA
```

```
<Meas.Unit>
 Salinity
 Wine
 Antifreeze
```

- nD, nDt: General applications
- Sugar: Sugar determinations
- Conc.: General concentration determinations
- Alcohol: Alcohol (Ethanol)
- IPA: Isopropanol
- Salinity: Salt (sodium chloride)
- Wine: Determination of the sugar content in grape juice
- Antifreeze: Antifreeze

nD (refractive index)

Measurement of the refractive index (n_D).

nDt (temperature-compensated refractive index)

Refractive index ($n_D^{T_0}$) measurement at a reference temperature.
All results are calculated for the same reference temperature (T_0, e.g. 20°C), regardless of the measuring temperature (T). Measuring and reference temperature have to be in the same unit (°C or °F).

Compensated refractive index = measured refractive index + $\alpha \bullet (T - T_0)$

10 temperature-compensation coefficients can be stored in the instrument.

The following input is required:

Comp. No.	Number of the temperature compensation coefficient (0…9)
Comp. Temp.	Reference temperature (T_0)
α x 1000:	Temperature-compensation coefficient. For calculation of α, see page 9.

Sugar (sugar determinations)

Display of the results as `Brix%` (sucrose), `HFCS42` or `HFCS55` (high fructose corn syrup). See appendix.

Conc. (concentration determinations)

Measurement of the concentration via the input of the desired concentration-conversion formula y = a + bx at a reference temperature.

y = Concentration in % or without units
a, b = sample dependent coefficients.
x = measured refractive index

10 temperature-compensation coefficients can be stored. Input of the temperature-compensation coefficients via nDt; calculation of α, see page 9.

Alcohol (alcohol determinations)

Measurements of ethanol / water mixtures. Display of the results in one of the following units: % weight (`wt%`), % volume (`vol%`) of ethanol at 20 °C, specific gravity (`SG`) or freezing point (`FP`) of the mixture (in °C or °F). Selection of the temperature unit for the freezing point via Temp. Unit (see chapter 5.3).

Range of measurement: 0.0 … 66.0 % weight (0.0 … 73.3 % volume)

IPA (isopropanol determinations)

Measurements of isopropanol / water mixtures. Display of the results in one of the following units: % weight (`wt%`) or % volume of isopropanol (`vol%`) at 20 °C.

Range of measurement: 0.0 … 60.0 % weight (0.0 … 67.4 % volume)

Salinity (salt concentration determinations)

Measurements of sodium chloride / water mixtures. Display of the results in one of the following units: % weight NaCl (`%NaCl`), specific gravity (`SG`) or freezing point (`FP`) of the solution (in °C or °F). Selection of the temperature unit for the freezing point via Temp. Unit (see chapter 5.3).

Wine (determination of the sugar content in grape juice)

Display of the result in one of the following units: "titre alcoométrique" %vol 1990 (`T.A 1990`), Swiss °Oechlse (`Oechsle`), German °Oechsle (`Oechlse (D)`), degrees "Klosterneuburger Mostwaage" (`KMW(babo)`) or degrees Baumé (`Baume`).

Antifreeze

Measurements of ethylene glycol / water- and propylene glycol / water-mixtures. Display of the results in one of the following units: % weight ethylene glycol or propylene glycol (`wt% EG`, `wt% PG`), % volume ethylene glycol or propylene glycol (`v% EG`, `v% PG`) at 20°C or freezing point (`FP EG`, `FP PG`) of the mixture (in °C or °F). Selection of the temperature unit for the freezing point via Temp. Unit (see chapter 5.3).

Range of measurement:

Ethylene glycol:	0.0 … 60.0 % weight (0.0 … 58.2 % volume)
Propylene glycol:	0.0 … 60.0 % weight (0.0 … 60.3 % volume)

Calculation of the temperature-compensation coefficient α

- Measure the refractive index (n_D) of the sample
  - at a temperature (T_1) below the normal measuring temperature ($n_D^{T_1}$)
  - at a temperature (T_2) above the normal measuring temperature ($n_D^{T_2}$)
- Calculate α according to the formula:

$$\alpha = \frac{n_D^{T_1} - n_D^{T_2}}{T_2 - T_1}$$

- Enter value α x 1000 into the instrument.

Note

The temperatures T_1 and T_2 have to be entered in the selected unit (°C or °F, see chapter 5.3).

Example

(measured) refractive index at 15°C (T_1): 1.3334
(measured) refractive index at 26°C (T_2): 1.3324

$$\alpha = \frac{1.3334 - 1.3324}{26 - 15} = 0.0000909$$

α x 1000 = 0,091; enter this value into the instrument.

5.3 Temperature unit (Temp. Unit)

Unit for displaying the temperature in °C or °F (selectable).

5.4 Measure Mode

Configuration of identification and method of data storage.

Sample Name Sample identification.
A letter (A…Z or space) can be set for the identification of samples.

Mode Method of data storage.

- Labo: By pressing the **ok/measure** key the result is saved and transferred (printer, PC).
- Field: By pressing the **ok/measure** key the result is saved.
- Custom: User-defined setting.
  - Memory in: Save results.
    - Auto: Save result automatically.
    - Manu: Result saved by pressing the **ok/measure** key.
  - Memory out: Transfer result to PC or printer.
    - Auto: Transfer result automatically.
    - Manu: Transfer result by pressing the ➔ key.

5.5 Interface

PRN Printer interface
Data transfer to the printer
Printer with serial interface and connected infrared adapter. Results are formatted for output to a printer.
Transfer rate (baud rate), parity and stop and data bits must be configured according to the peripheral device.
The following settings are required for the METTLER TOLEDO LC-P45 printer:

Baud rate	9600
Parity	none
Stop bits	1
Data bits	8

RS Serial interface, data transfer to the PC via the infrared adapter.
Transfer rate (baud rate), parity and stop and data bits must be configured as in the MiniTerm program, see Chapter 8.

IrDA Data transfer to the PC with the integrated IrDA interface in accordance with protocol 1.20.

5.6 Beep

Off Beep off.
On Beep on.

5.7 LCD-Contrast

Display contrast adjustable to one of 9 levels with the ← → keys.

5.8 Automatic switch-off (Power)

Off Automatic switch-off off. The instrument must be switched off manually.
On The instrument switches off automatically if not operated for 10 minutes.

5.9 Software version (Version No.)

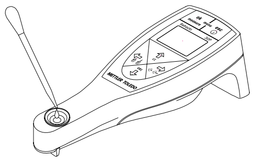
The software version is displayed.

6 Measurement (measure)

6.1 Procedure for proper measurement

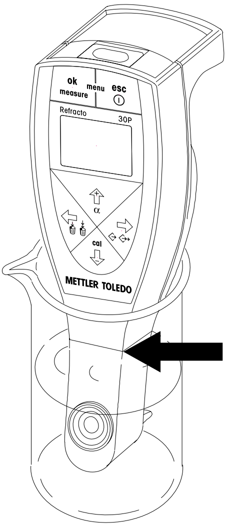
- Ensure that the prism and the measuring cell are clean before each measurement. Insufficient cleaning leads to remains on the prism and, therefore, incorrect results.
- Check the sample for chemical resistance of the following materials:
  - Prism: Glass
  - Measuring cell: Stainless steel SUS 316
  - Housing: PBT (polyester)
- Ensure that the samples to be measured
  - have reached more or less ambient temperature
  - are homogeneous. Viscous and highly concentrated liquids have to be mixed thoroughly before a sample is taken or a measurement is carried out.
  - can be dissolved with a solvent suitable for cleaning the measuring cell.
- Adjust the instrument at regular intervals (see chapter 7).

6.2 Pipetting the sample onto the measuring cell



- Pipette the sample onto the measuring cell. The measuring cell has to be filled up to the mark.

6.3 Dipping the measuring cell into the sample



- Immerse the measuring cell completely in the sample.
- Caution: Never immerse the instrument deeper into the sample than the indicated line. The instrument is only resistant to splashed water.

6.4 Measuring

The procedure is dependent upon the settings in the menu, see chapter 5.4

Measuring without temperature-compensation coefficients (α):

- Press the **ok/measure** key to start the measurement.

Measuring with temperature-compensation coefficients (α) (`nDt` or `Conc.` on the display):

- Press the 🡅 key until a previously saved temperature-compensation coefficient appears in the display, e.g. `α0=0.091`.
- Select the desired coefficient using the 🡇 and 🡅 keys.
- Confirm the selected coefficient with the **ok/measure** key.
- Press the **ok/measure** key to start the measurement.

6.5 Saving the results

The instrument can save up to 1100 results internally. Each time a result is saved, the sample number increases by one.

The ⤓ symbol appears in the display: Saving all results automatically

The instrument saves all results automatically. After the measurements, as soon as the result is saved, `Ready` appears on the display.

The ⭳ symbol does not appear in the display: Saving selected results manually

After the measurements, the result appears in reverse display.
Save the result:

- Press the **ok/measure** key.

Do not save the result:

- Press the **esc** key.

`Ready` appears on the display and the instrument is ready for the next measurement.

6.6 Displaying and marking saved results

Displaying saved results

- Press the ← key.

The sample number flashes and the symbol appears.

- Scroll through the saved results using the ↑ and ↓ keys.

Marking results

For the identification of invalid or incorrect results or for marking a sample change.

- Select the desired sample number using the ↑ and ↓ keys.
- Press the **ok/measure** key.

The selected sample number is marked with an asterisk.

Note

The marking is removed if the sample has already been marked.

6.7 Printing and transferring results

Conditions

- The interface and peripheral device are configured properly, see Chapter 5.5 and Chapter 8.
- For PRN and RS interfaces, the infrared adapter must be connected to the printer/PC.

The procedure for printing and transferring results is dependent upon the settings in the menu (see Chapter 5.4).

Important

To transfer or print results, hold the instrument in the direction of the infrared adapter at a maximum distance of approx. 20 cm.

The ⭱ symbol appears in the display: Printing or transferring results automatically

Every displayed result is transferred automatically.

The ⭱ symbol does not appear in the display: Printing or transferring selected results manually

- Press the → key.
- Select desired result with the ↑ or ↓ key.
- Press the **ok/measure** key to transfer/print the result.

The ⭱ symbol flashes and the result is transferred.

Printing and transferring results of a series of samples manually

- Press and hold the ➔ key until `Memory out` , `Execute? (All)` appears in the display.
- Press the ↑ or ↓ key.
  `Execute? (Range)` appears.
- Press the **ok/measure** key to confirm.
- Enter the desired series of samples (from … to …) using the arrow keys.

To transfer the series of samples:

- Press the **ok/measure** key.

The sample series (from … to …) is confirmed. The ⏏ symbol flashes and the results of the selected series of samples are transferred.

To print or transfer all results manually

- Press and hold the ➔ key until `Memory out` , `Execute? (All)` appears in the display.
- Press the **ok/measure** key.

The ⏏ symbol in the display flashes and all results are transferred.

After a successful transfer, the user is asked whether he/she would like to delete the transferred results: `Memory All Clear` `Execute? (No)`.

Leaving transferred results intact

- Confirm `Memory All Clear` `Execute? (No)` by pressing the **ok/measure** button.

Deleting transferred results

- Press the ↑ or ↓ key.
  `Execute? (Yes)` appears.
- Press the **ok/measure** key to confirm.

All results are deleted.

6.8 Deleting results

It is not possible to delete individual results with the Refracto 30P.

Deleting all results

- Press and hold the ← key until `Memory All Clear` `Execute? (No)` appears in the display.
- Press the ↑ or ↓ key.
  `Execute? (Yes)` appears.
- Press the **ok/measure** key to confirm.

All results are deleted.

7 Adjustment (cal)

7.1 Adjusting the measuring cell with water

- Ensure that the measuring cell and the surface of the prism are clean.
- Transfer pure distilled water onto the measuring cell by means of the pipette which comes with the instrument. The measuring cell has to be filled up to the mark.
- Wait until the water has reached more or less ambient temperature.
- Press and hold the ↓ key, until `CALIB (Water)` appears in the display.

The instrument adjusts automatically (duration: several seconds). After adjustment is completed, the measured deviation from the theoretical value and `Execute?` (No) appears.

Measured deviation < 0.0005

- Press the ↓ or ↑ key.
- `Execute?` (Yes) appears.
- Press the **ok/measure** key.

The adjustment is confirmed.

Measured deviation ≥ 0.0005

- Check whether the measuring cell and the surface of the prism are clean.

Measuring cell and the surface of the prism are clean:

- Press the ↓ or ↑ key.
- Execute? (Yes) appears.
- Press the **ok/measure** key.

Measuring cell and/or the surface of the prism are dirty:

- Confirm `Execute?` (No) by pressing the **ok/measure** key.
- Clean the cell and the surface of the prism and repeat the adjustment.

7.2 Adjusting the measuring cell with air

The Refracto 30P measures with the specified accuracy if the measuring cell is correctly adjusted with distilled water. An adjustment with air is only necessary if the error message E-01 appears frequently during measurements or adjustments.

Preparing the measuring cell

- Clean the measuring cell and the surface of the prism thoroughly with a cleaning tissue. Wait until the surface of the prism is completely dry.

Adjusting

- Press the ↓ and ↑ keys simultaneously.

`CALIB (Air)` appears in the display. The instrument adjusts the measuring cell automatically.

Adjustment is complete when `CALIB (Air)` disappears.

- Adjust measuring cell with distilled water (see chapter 7.1)

If the error message E-01 appears in the display during the adjustment with air, call METTLER TOLEDO service.

8 Interface

Using the infrared interface of the Refracto 30P, the stored measurements together with the sample identification, the measurement unit, the temperature and the temperature-compensation coefficient can be printed out with a printer or transferred to a PC.
An infrared adapter or a PC/printer with an IrDA interface is required.

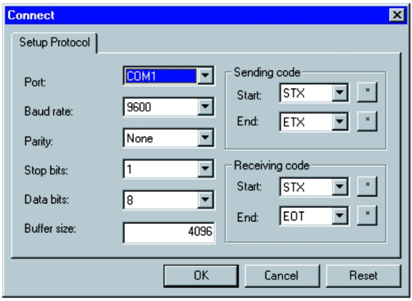
Important
Data transfer is only possible when:
- there is visual contact between the infrared adapter and the infrared interface;
- the distance between the Refracto 30P and the infrared adapter is less than 20 cm.

8.1 METTLER TOLEDO LC-P45 printer settings

- Configure the infrared interface of the Refracto 30P as described in Chapter 5.5.
- Connect infrared adapter to printer.
- Switch printer on.
- Press the menu button on the printer.
- Set the following serial interface parameters, see the operating instructions for the printer:
  - Baud rate: 9600
  - Parity: None
  - Stop bits: 1
  - Data bits: 8

8.2 PC settings

- Configure the infrared interface of the Refracto 30P as described in Chapter 5.5.
- Connect the adapter to an available serial interface (COM1, COM2, etc.) on the PC.
- Insert the accompanying CD-ROM into the CD-ROM drive of the PC.
- Install the `MiniTerm` program.
- Start the `MiniTerm` program on the PC.
- Select the serial interface (`Port`) to which the infrared adapter is connected.
- Configure additional settings according to the figure below.



- Press the **OK** button on the PC.

The `Connect` window is closed.

8.3 Data format

If `RS` is selected as interface, the data is transferred in the following format:

Type		1)		Sample No.					2)	
Data column	STX		,					,		,
Start byte = 0	1	1	1	4				1	1	1

Type	Result								Unit										
Data column								,											,
Start byte = 10	7							1	10										1

Type	Temperature						3)	
Data column						,		,
Start byte = 29	5					1	1	1

Type	α	4)		α-value								
Data column 5)	A		,							CR	LF	EOT
Start byte = 37	1	1	1	5						1	1	1

1) Sample identification (A…Z, space)
2) If result is marked (*); otherwise, space
3) Temperature unit (°C or °F)
4) Number of the temperature-compensation coefficient
5) The first 8 bytes contain only spaces, unless nDt or Conc. is selected as the result unit

9 Error messages and malfunctions

Error	Possible causes	What to do
E-01	Intensity of the light source not correctly adjusted.	- Carry out an adjustment with air - If the error message appears again: Check whether the light source works and call METTLER TOLEDO Service
E-02	Error during adjustment with air • The surface of the prism is dirty	- Clean the surface of the prism and repeat the adjustment with air
E-03	Error during adjustment with water • There was no water on the measuring cell during the adjustment	- Put water on the measuring cell and repeat adjustment - If the error message appears again: Check whether the light source works and call METTLER TOLEDO Service
E-05	`Full` appears instead of a sample number: • Data memory full	- Delete data from memory
E-06	Memory fault	- Call METTLER TOLEDO Service
E-07	Measuring time of 3 minutes exceeded	- Switch instrument off and on again - Carry out a measurement with pure distilled water. If error appears again: - Call METTLER TOLEDO Service
BATT	Batteries dead	- Replace batteries (see Chapter 4.1)
No Samp.	There is no sample on the measuring cell	- Put a sample on the measuring cell and repeat measurement
No Meas.	Error during measurement This error normally shows up if the difference between sample and ambient temperature is too high	- Wait until the sample has reached ambient temperature and repeat measurement
Range Over	The refractive index of the sample is not within the range of measurement of the Refracto 30P	- Measure only samples with a refractive index in the range of 1.32 … 1.50

10 Cleaning and maintenance

10.1 Cleaning the measuring cell

Remains of the sample on the prism reduce the accuracy of the Refracto 30P measurements. The Refracto therefore must be cleaned carefully after each measurement.

- Rinse and dry the end of the instrument after dip-in measurements.
- Clean the measuring cell with a cleaning tissue to remove remains of the sample completely.
- Never use aggressive liquids or solvents to clean the housing of the Refracto 30P.
- Be careful never to scratch the surface of the prism when cleaning it!
- We recommend that you use the cleaning tissues which come with the instrument.

10.2 Cleaning the housing

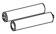
- Never use aggressive liquids or solvents to clean the housing of the Refracto 30P.
- We recommend that you use the cleaning tissues which come with the instrument.

11 Standard and optional equipment

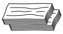
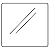
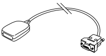
Each part identified by an order number can be ordered from METTLER TOLEDO.

11.1 Standard equipment

The instrument is delivered pre-assembled.

		Order No.	
1	Refracto 30P refractometer with carrying case, includes:	Refracto 30P	
2	AAA-type batteries (LR03, 1.5 V)		
5	Cleaning tissues		
2	Pipettes (LD-PE)		
2	Vials with screw cap (PE)		
1	HelloCD™ (CD-ROM)		
1	Operating instructions	51710074	

11.2 Optional equipment

	Order No.	
Cleaning tissues, 10 pcs.	51325003	
Battery compartment cover	51324708	
Memo cover,10 pcs.	51324700	
Memo paper, 10 pcs.	51324701	
Infrared adapter	51325006	
Printer	LC-P45	

12 Technical data

Measurement principle	Measurement of the refractive index by determination of the critical angle of total reflection.	
Light source	LED, λ = 589.3 nm	
Sampling	By means of a pipette (bench-top mode) or by dipping the measuring cell into the sample (dip-in mode)	
Range of measurement	nD	1.32…1.50
	Brix	0…85%
	HFCS42	0…76%
	HFCS55	0…80%
Accuracy	nD	± 0.0005
	Brix	± 0.2%
	HFCS42/55	± 0.2%
Resolution	nD	0.0001
	Brix	0.1%
	HFCS42/55	0.1%
Working temperature	10…40°C	
Storage temperature	−20…70°C	
Display	LCD	
Materials		
Housing	PBT (Polyester)	
Measuring cell	Stainless steel SUS 316, glass	
Materials which contact the product	PBT, stainless steel, glass	
Weight	approx. 200 g	
Measuring time per sample	3…180 seconds	
Data memory	1100 results	
Interface	Infrared for printer or PC	
Battery operation	2 x 1.5 V batteries (LR03); type AAA	
Battery lifetime	approx. 60 hours (if 1 measurement per minute is done)	

13 Appendix

13.1 Refractive index of pure water (15...40°C)

Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D
15	1.3334	25	1.3325	35	1.3312
16	1.3333	26	1.3324	36	1.3311
17	1.3332	27	1.3323	37	1.3310
18	1.3332	28	1.3322	38	1.3308
19	1.3331	29	1.3321	39	1.3307
20	1.3330	30	1.3319	40	1.3305
21	1.3329	31	1.3318		
22	1.3328	32	1.3317		
23	1.3327	33	1.3315		
24	1.3326	34	1.3314		

13.2 Brix%

Brix% represents the concentration in weight percent of a mixture of pure sucrose and water (g sucrose per 100 g solution) and is used to express the % weight concentration of sucrose solutions in general. Brix% is calculated from the measured refractive index using a concentration table stored in the instrument (source: 20th conference of the International Commission of Uniform Methods for Sugar Analysis ICUMSA). The results are given at the standard reference temperature of 20 °C using the temperature dependence for these solutions from the same source. The refractive index and the prism surface temperature are thus measured and the Brix% is calculated from the tables.

Note: When substances other than sucrose are present in the sample the result in Brix% will not indicate the real sucrose concentration.

13.3 Brix%-table

[20th session ICUMSA, Colorado Springs 1990]

Brix%	n_D^{20}	Brix%	n_D^{20}	Brix%	n_D^{20}
0.0	1.33299	30.0	1.38115	60.0	1.44193
1.0	1.33442	31.0	1.38296	61.0	1.44420
2.0	1.33586	32.0	1.38478	62.0	1.44650
3.0	1.33732	33.0	1.38661	63.0	1.44881
4.0	1.33879	34.0	1.38846	64.0	1.45113
5.0	1.34026	35.0	1.39032	65.0	1.45348
6.0	1.34175	36.0	1.39220	66.0	1.45584
7.0	1.34325	37.0	1.39409	67.0	1.45822
8.0	1.34476	38.0	1.39600	68.0	1.46061
9.0	1.34629	39.0	1.39792	69.0	1.46303
10.0	1.34782	40.0	1.39986	70.0	1.46546
11.0	1.34937	41.0	1.40181	71.0	1.46790
12.0	1.35093	42.0	1.40378	72.0	1.47037
13.0	1.35250	43.0	1.40576	73.0	1.47285
14.0	1.35408	44.0	1.40776	74.0	1.47535
15.0	1.35568	45.0	1.40978	75.0	1.47787
16.0	1.35729	46.0	1.41181	76.0	1.48040
17.0	1.35891	47.0	1.41385	77.0	1.48295
18.0	1.36054	48.0	1.41592	78.0	1.48552
19.0	1.36218	49.0	1.41799	79.0	1.48810
20.0	1.36384	50.0	1.42009	80.0	1.49071
21.0	1.36551	51.0	1.42220	81.0	1.49333
22.0	1.36720	52.0	1.42432	82.0	1.49597
23.0	1.36889	53.0	1.42647	83.0	1.49862
24.0	1.37060	54.0	1.42862	84.0	1.50129
25.0	1.37233	55.0	1.43080	85.0	1.50398
26.0	1.37406	56.0	1.43299		
27.0	1.37582	57.0	1.43520		
28.0	1.37758	58.0	1.43743		
29.0	1.37936	59.0	1.43967		

13.4 HFCS42 and HFCS55 (inverted sugars)

HFCS stands for High-Fructose Corn Syrup. These syrups are manufactured from natural corn syrup and consist of inverted (or isomerized) sugar, i.e. a mixture of dextrose, fructose, maltose and sucrose. They are classified according to their fructose content. Mainly three different HFCS are in use: a mixture containing 42% fructose (HFCS42), one containing 55% fructose (HFCS55) and a third one containing 90% fructose (HFCS90).
Inverted sugar concentration denominates the concentration in weight % of an isomerized sugar solution. Inverted sugar concentration can be converted from the refractive index of the inverted sugar solution measured at 20 °C (n_D^{20}).The Refracto 30P has stored conversion tables ("Physical Properties Table", Corn Products,1991) for two of the mixtures (HFCS42 and HFCS55) as well as a table for temperature compensation.

The relation between inverted sugar concentration and refractive index varies with the composition of the inverted sugar. Compositions of the inverted sugar syrups HFCS42 and HFCS55 are shown below.

	HFCS42	**HFCS55**
Fructose	42.50%	55.40%
Dextrose	52.50%	40.30%
Maltose	3.00%	3.00%
Sucrose	0.00%	0.00%
Maltotriose DP3	0.70%	0.40%
Oligosaccharide DP4	1.30%	0.90%
Sulfated Ash	0.03%	0.05%

13.5 HFCS42 table (0...76 Solids%)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%
0.0	1.33299	0.00	30.0	1.38059	29.71	60.0	1.43949	58.95
1.0	1.33441	1.00	31.0	1.38236	30.69	61.0	1.44168	59.91
2.0	1.33585	1.98	32.0	1.38414	31.67	62.0	1.44387	60.88
3.0	1.33729	2.98	33.0	1.38594	32.65	63.0	1.44608	61.84
4.0	1.33874	3.97	34.0	1.38775	33.64	64.0	1.44831	62.81
5.0	1.34021	4.97	35.0	1.38957	34.61	65.0	1.45055	63.78
6.0	1.34169	5.95	36.0	1.39141	35.60	66.0	1.45281	64.74
7.0	1.34318	6.95	37.0	1.39325	36.58	67.0	1.45508	65.71
8.0	1.34468	7.94	38.0	1.39511	37.55	68.0	1.45737	66.67
9.0	1.34619	8.93	39.0	1.39699	38.53	69.0	1.45968	67.64
10.0	1.34771	9.93	40.0	1.39887	39.51	70.0	1.46200	68.60
11.0	1.34924	10.92	41.0	1.40077	40.49	71.0	1.46433	69.56
12.0	1.35078	11.90	42.0	1.40269	41.47	72.0	1.46669	70.53
13.0	1.35234	12.90	43.0	1.40461	42.44	73.0	1.46905	71.49
14.0	1.35391	13.90	44.0	1.40655	43.42	74.0	1.47144	72.46
15.0	1.35549	14.89	45.0	1.40851	44.39	75.0	1.47384	73.42
16.0	1.35708	15.87	46.0	1.41048	45.36	76.0	1.47626	74.38
17.0	1.35868	16.87	47.0	1.41246	46.34			
18.0	1.36029	17.86	48.0	1.41445	47.31			
19.0	1.36192	18.85	49.0	1.41646	48.28			
20.0	1.36355	19.84	50.0	1.41848	49.26			
21.0	1.36520	20.83	51.0	1.42052	50.22			
22.0	1.36686	21.81	52.0	1.42257	51.20			
23.0	1.36854	22.80	53.0	1.42464	52.16			
24.0	1.37022	23.79	54.0	1.42671	53.14			
25.0	1.37192	24.78	55.0	1.42881	54.11			
26.0	1.37363	25.76	56.0	1.43092	55.07			
27.0	1.37535	26.75	57.0	1.43304	56.04			
28.0	1.37708	27.74	58.0	1.43518	57.01			
29.0	1.37883	28.72	59.0	1.43733	57.98			

13.6 HFCS55 table (0...80 Solids%)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%
0.0	1.33299	0.00	30.0	1.38056	29.69	60.0	1.43946	58.93
1.0	1.33441	0.99	31.0	1.38233	30.68	61.0	1.44164	59.90
2.0	1.33584	1.98	32.0	1.38411	31.65	62.0	1.44383	60.86
3.0	1.33728	2.97	33.0	1.38591	32.64	63.0	1.44604	61.83
4.0	1.33874	3.97	34.0	1.38772	33.61	64.0	1.44827	62.79
5.0	1.34020	4.96	35.0	1.38954	34.60	65.0	1.45051	63.75
6.0	1.34168	5.94	36.0	1.39137	35.58	66.0	1.45276	64.72
7.0	1.34316	6.94	37.0	1.39322	36.55	67.0	1.45504	65.69
8.0	1.34466	7.94	38.0	1.39508	37.54	68.0	1.45732	66.65
9.0	1.34617	8.92	39.0	1.39696	38.52	69.0	1.45963	67.62
10.0	1.34769	9.91	40.0	1.39884	39.49	70.0	1.46194	68.57
11.0	1.34922	10.91	41.0	1.40074	40.47	71.0	1.46428	69.54
12.0	1.35076	11.89	42.0	1.40266	41.45	72.0	1.46663	70.50
13.0	1.35232	12.89	43.0	1.40458	42.42	73.0	1.46899	71.47
14.0	1.35389	13.88	44.0	1.40652	43.40	74.0	1.47137	72.43
15.0	1.35546	14.88	45.0	1.40848	44.38	75.0	1.47377	73.39
16.0	1.35705	15.86	46.0	1.41044	45.35	76.0	1.47619	74.35
17.0	1.35865	16.85	47.0	1.41243	46.32	77.0	1.47862	75.31
18.0	1.36027	17.85	48.0	1.41442	47.29	78.0	1.48106	76.28
19.0	1.36189	18.83	49.0	1.41643	48.27	79.0	1.48353	77.24
20.0	1.36353	19.82	50.0	1.41845	49.24	80.0	1.48601	78.20
21.0	1.36518	20.81	51.0	1.42049	50.21			
22.0	1.36684	21.79	52.0	1.42254	51.18			
23.0	1.36851	22.79	53.0	1.42460	52.15			
24.0	1.37019	23.78	54.0	1.42668	53.12			
25.0	1.37189	24.76	55.0	1.42877	54.09			
26.0	1.37360	25.75	56.0	1.43088	55.06			
27.0	1.37532	26.74	57.0	1.43300	56.03			
28.0	1.37705	27.71	58.0	1.43514	56.99			
29.0	1.37880	28.70	59.0	1.43729	57.96			

Index

S

T

U

V

W

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Einleitung

Das METTLER TOLEDO Refracto 30P ist ein tragbares Messgerät zum Bestimmen der Brechzahl von Flüssigkeiten. Das Gerät arbeitet nach der Methode der Totalreflexion. Bei den Messungen wird entweder die Probe mittels einer Pipette auf die Messzelle gebracht, oder die Spitze des Refracto wird direkt in die zu messende Probe eingetaucht.
Die Resultate werden automatisch in eine der Einheiten Brechzahl, Brix%, HFCS42, HFCS55, °Baumé, °Oechsle (CH, D), °KMW (Babo), T.A. 1990, Gewichts-%, Volumen-%, spezifisches Gewicht und Gefrierpunkt für Kochsalzlösungen und Ethanol / Wasser Mischungen, Gewichts-%, Volumen-% und Gefrierpunkt (in °C oder °F) für Ethylenglykol und Propylenglykol / Wasser Mischungen, Gewichts-% und Volumen-% für Isopropanol / Wasser Mischungen oder in eine benutzerdefinierte Einheit umgerechnet und auf der Anzeige dargestellt.
Für genaue Messungen ist eine Korrektur des Temperatureinflusses auf die Brechzahl unerlässlich. Das Refracto erfasst die Probentemperatur mit zwei eingebauten Thermistoren und führt diese Korrektur automatisch durch. Hierzu verwendet es entweder im Gerät gespeicherte Tabellen oder einen der zehn vom Benutzer eingegebenen Temperaturkompensations-Koeffizienten.
Die Resultate können mit der Proben-Identifikation, der Temperatur und dem Temperaturkompensations-Koeffizienten im Gerät gespeichert und über die eingebaute Infrarot-Schnittstelle auf einen Computer übertragen oder mit einem Drukker ausgedruckt werden.

2 Sicherheitsmassnahmen

Massnahmen zu Ihrem Schutz



- Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung arbeiten! Das Gehäuse des Geräts ist nicht gasdicht. Sonst besteht Explosionsgefahr durch Funkenbildung und/oder Korrosionsgefahr durch eindringende Gase.

Massnahmen zur Betriebssicherheit



- Das Gehäuse bei Eintauch-Messungen höchstens bis zur Markierung in die Probe eintauchen! Das Gerät ist nur gegen Spritzwasser geschützt.
- Nur Batterien des spezifizierten Typs verwenden. Ein einwandfreies Funktionieren ist sonst nicht gewährleistet.
- Das Gehäuse nicht in Flüssigkeit tauchen! Das Gerät ist nur gegen Spritzwasser geschützt.



- Folgende Umgebungsbedingungen sicherstellen:
  - keine starken Vibrationen
  - keine direkte Sonneneinstrahlung
  - keine hohe Luftfeuchtigkeit
  - keine korrosive Gasatmosphäre
  - keine Temperaturen unter –20 °C oder über 70 °C
  - keine starken elektrischen oder magnetischen Felder

3 Beschreibung des Geräts

3.1 Refracto 30P

Grafik siehe **Ausklappseite hinten**

1	Anzeige
2	Tastenfeld
3	Messzelle
4	Prisma
5	Infrarot-Schnittstelle
6	Batteriefachdeckel

3.2 Anzeige

Grafik siehe **Ausklappseite hinten**

1	Gewählte Einheit
2	Resultat
3	Proben-Identifikation (A…Z oder leer)
4	Probennummer bzw. im Fehlerfall die Fehlernummer
5	Erscheint, wenn `Memory in` auf `Auto`
6	Erscheint, wenn `Memory out` auf `Auto`. Wenn ein Drucker oder PC angeschlossen ist, werden die Daten automatisch übertragen
7	Ladezustand der Batterie
8	Temperatur (°C / °F)
9	Erscheint, wenn Löschmodus aktiviert ist
10	Markiert Resultate Zum Identifizieren von ungültigen bzw. falschen Resultaten oder zum Markieren eines Probenwechsels

3.3 Tasten

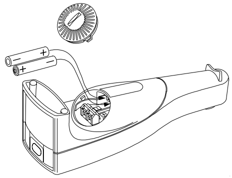
Grafik siehe **Ausklappseite vorne**
Rote Symbole: Taste länger als 2 Sekunden drücken.
Blaue Symbole: Taste kurz drücken.

Nr.	Symbol	Tastendruck kurz	Tastendruck lang
1	**ok/ measure**	• Messung starten • Eingabe bestätigen • Daten löschen bestätigen • Daten übertragen bestätigen • Wenn gleichzeitig mit Taste 2 gedrückt: Ins Menü wechseln	
2	**esc**	• Menü verlassen	• Gerät ein- bzw. ausschalten
3		• Markierung nach rechts bewegen • Gespeicherte Resultate anzeigen • Ein gespeichertes Resultat auf Drucker/PC übertragen	• Mehrere gespeicherte Resultate auf Drucker/PC übertragen
4		• Markierung abwärts bewegen • Probennummer absteigend wählen • Einstellung zwischen `Yes` und `No` wechseln	• Justiermodus aufrufen
5		• Markierung nach links bewegen • Gespeicherte Resultate markieren	• Gespeicherte Resultate löschen
6		• Markierung aufwärts bewegen • Probennummer aufsteigend wählen • Einstellung zwischen `Yes` und `No` wechseln	• Temperaturkompensations-Koeffizienten α wählen

In der folgenden Bedienungsanleitung werden für die Symbole 3 – 6 nur die Pfeiltasten verwendet.

4 Tutorial

4.1 Batterien einsetzen



- Batteriefachdeckel auf der Rückseite des Refracto 30P mit einer Münze durch Drehen im Gegenuhrzeigersinn öffnen.
- Batterien in das Batteriefach einlegen, dabei auf die Polarität achten.
- Batteriefachdeckel mit einer Münze durch Drehen im Uhrzeigersinn schliessen.

Das Gerät schaltet sich automatisch ein und ist sofort betriebsbereit.
Die Batteriekapazität beträgt ca. 60 Stunden (bei 1 Messung pro Minute).

Wenn keine Anzeige erscheint
- Polarität der Batterien prüfen.

4.2 Justierung

Justierung auslösen
- Gerät auf den Tisch legen.
- Mit einer Pipette etwas Wasser auf die Messzelle geben und die Taste ↓ so lange gedrückt halten, bis `CALIB (Water)` in der Anzeige erscheint. Das Gerät führt die Justierung automatisch aus (Dauer: einige Sekunden). Nach Abschluss der Justierung erscheint die gemessene Abweichung vom theoretischen Wert und `Execute? (No)`.
- Ist die angezeigte Abweichung vom theoretischen Wert > 0.0005: Messzelle trocknen und mit einem Reinigungstuch reinigen. Taste **ok/measure** drücken und den obigen Schritt wiederholen.
- Taste ↑ oder ↓ drücken. `Execute? (Yes)` erscheint.
- Taste **ok/measure** zum Bestätigen drücken.

Die justierten Werte werden übernommen.

4.3 Reinigung

Probenrückstände auf dem Prisma beeinträchtigen die Messgenauigkeit des Refracto 30P. Deshalb muss die Messzelle des Refracto nach Gebrauch gründlich gereinigt werden:
- Probenrückstände mit einem Reinigungstuch vollständig von der Messzelle entfernen.

4.4 Aus-/Einschalten

Ausschalten

- Taste **esc** so lange gedrückt halten, bis die Anzeige erlischt.

Das Gerät ist ausgeschaltet.

Einschalten

- Taste **esc** so lange gedrückt halten, bis die Anzeige erscheint.

Das Gerät ist betriebsbereit.

5 Menü (menu)

Das Menü des Refracto 30P bietet folgende Funktionen:

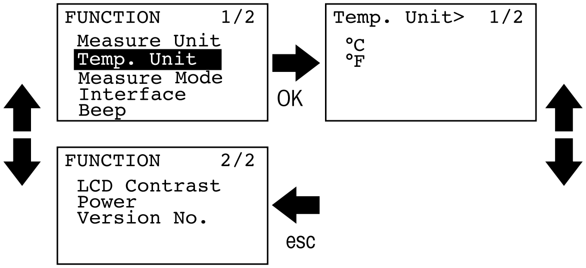
- Masseinheit (Measure Unit) siehe Kap. 5.2
- Temperatureinheit (Temp. Unit) siehe Kap. 5.3
- Messmodus (Measure Mode) siehe Kap. 5.4
- Schnittstelle (Interface) siehe Kap. 5.5
- Signalton (Beep) siehe Kap. 5.6
- Kontrast (LCD-Contrast) siehe Kap. 5.7
- Ausschaltautomatik (Power) siehe Kap. 5.8
- Software-Version (Version No.) siehe Kap. 5.9

5.1 Menü bedienen

Ins Menü einsteigen

- Taste **esc** und Taste **ok/measure** gleichzeitig drücken.

Das Gerät wechselt ins Menü.



Funktionen wählen

- Tasten ↓und ↑so oft drücken, bis die gewünschte Funktion markiert ist.
- Taste **ok/measure** drücken, um die markierte Funktion zu aktivieren.

Das Gerät wechselt in das entsprechende Untermenü bzw. aktiviert die gewünschte Funktion.

Numerische Eingabe

- Dezimalstellen mit den Tasten ←und →wählen.
- Wert mit Tasten ↓und ↑ändern.
- Taste **ok/measure** drücken, um den Wert zu bestätigen.

Menü verlassen

- Taste **esc** drücken.

5.2 Masseinheit (Measure Unit)

Die Masseinheiten des Refracto 30P sind nach Anwendungsgebiet in Untergruppen zusammengefasst:

```
<Meas.Unit>
 nD
 nDt
 Sugar
 Conc.
 Alcohol
 IPA
```

```
<Meas.Unit>
 Salinity
 Wine
 Antifreeze
```

- nD, nDt: Allgemeine Anwendungen
- Sugar: Zucker
- Conc.: Allgemeine Konzentrationsbestimmungen
- Alcohol: Alkohol (Ethanol)
- IPA: Isopropanol
- Salinity: Kochsalz
- Wine: Traubenmost
- Antifreeze: Frostschutzmittel

nD (Brechzahl)

Messung der Brechzahl (n_D).

nDt (Temperaturkompensierte Brechzahl)

Messung der Brechzahl ($n_D^{T_0}$) bezogen auf eine Referenz-Temperatur.
Unabhängig von der Messtemeperatur (T) werden alle Resultate auf dieselbe Referenz-Temperatur (T_0, z.B. 20 °C) bezogen. Mess- und Referenztemperatur müssen in der gleichen Einheit (°C oder °F) sein.

Temperaturkompensierte Brechzahl = gemessene Brechzahl + $\alpha \bullet (T - T_0)$

10 Temperaturkompensations-Koeffizienten können gespeichert werden.

Folgende Eingaben sind notwendig:

Comp. No.	Nummer des Temperaturkompensations-Koeffizienten (0…9)
Comp. Temp.	Referenztemperatur (T_0)
α x 1000:	Temperaturkompensations-Koeffizient.

Bestimmung von α siehe Seite 9.

Sugar (Zuckergehaltsbestimmungen)

Anzeige des Resultates wahlweise als `Brix%` (Saccharose), `HFCS42` und `HFCS55` (high fructose corn syrup). Siehe Anhang.

Conc. (Konzentrationsbestimmugen)

Messung der Konzentration über die Eingabe der gewünschten Konzentrations-Umwandlungs-Formel y = a + bx, bezogen auf eine Referenztemperatur.

y = Konzentration in % oder ohne Einheit
a, b = Probenabhängige Koeffizienten
x = gemessene Brechzahl

10 Temperaturkompensations-Koeffizienten können gespeichert werden. Eingabe der Temperaturkompensations-Koeffizienten über nDt. Bestimmung von α siehe Seite 9.

Alcohol (Alkoholgehaltsbestimmungen)

Untersuchung von Ethanol/Wasser- Mischungen. Anzeige des Resultates wahlweise als Gewichts-% Ethanol (wt%), Volumen-% Ethanol (vol%) bei 20°C, spezifisches Gewicht (SG) bei 20°C oder Gefrierpunkt (FP) der Mischung (in °C oder °F). Wahl der gewünschten Temperatureinheit für den Gefrierpunkt mittels Temp. Unit (siehe Kapitel 5.3).

Messbereich: 0.0…66.0 Gewichts-% (0.0…73.3 Volumen-%)

IPA (Isopropanolgehaltsbestimmungen)

Untersuchung von Isopropanol/Wasser-Mischungen. Anzeige des Resultates wahlweise als Gewichts-% Isopropanol (wt%) oder Volumen-% Isopropanol (vol%) bei 20°C.

Messbereich: 0.0…60.0 Gewichts-% (0.0…67.4 Volumen-%)

Salinity (Kochsalzgehaltsbestimmungen)

Untersuchung von wässrigen Kochsalzlösungen. Anzeige des Resultates wahlweise als Gewichts-% NaCl (%NaCl), spezifisches Gewicht (SG) oder Gefrierpunkt (FP) der Lösung (in °C oder °F). Wahl der gewünschten Temperatureinheit für den Gefrierpunkt mittels Temp. Unit (siehe Kapitel 5.3).

Wine (Zuckergehalt in Traubenmost)

Anzeige des Resultates wahlweise als "titre alcoométrique" %vol 1990 (T.A 1990), schweizerische °Oechlse (Oechsle), Deutsche °Oechsle (Oechlse (D)), Grade Klosterneuburger Mostwaage (KMW(babo)) oder Baumé Grade (Baume) bei 20°C.

Antifreeze (Frostschutzmittel)

Untersuchung von Ethylenglykol / Wasser- und Propylenglykol / Wasser-Mischungen. Anzeige des Resultates wahlweise als Gewichts-% Ethylenglykol bzw. Propylenglykol (wt% EG, wt% PG), Volumen-% Ethylenglykol bzw. Propylenglykol (v% EG, v% PG) bei 20°C oder Gefrierpunkt (FP EG, FP PG) der Mischung (in °C oder °F). Wahl der gewünschten Temperatureinheit für den Gefrierpunkt mittels Temp. Unit (siehe Kapitel 5.3).

Messbereiche:

Ethylenglykol: 0.0…60.0 Gewichts-% (0.0…58.2 Volumen-%)
Propylenglykol: 0.0…60.0 Gewichts-% (0.0…60.3 Volumen-%)

Bestimmung des Temperaturkompensations-Koeffizienten α

- Brechzahl der Probe (n_D) bestimmen
  - bei einer Temperatur (T_1) unterhalb der üblichen Messtemperatur ($n_D^{T_1}$)
  - bei einer Temperatur (T_2) oberhalb der üblichen Messtemperatur ($n_D^{T_2}$)
- α berechnen nach der Formel:

$$\alpha = \frac{n_D^{T_1} - n_D^{T_2}}{T_2 - T_1}$$

- α x 1000 ins Gerät eingeben.

Hinweis

Die Temperaturen T_1 und T_2 müssen in der gewählten Temperatureinheit (°C oder °F) eingesetzt werden (siehe Kap. 5.3).

Beispiel

(gemessene) Brechzahl bei 15 °C (T_1): 1.3334
(gemessene) Brechzahl bei 26 °C (T_2): 1.3324

$$\alpha = \frac{1.3334 - 1.3324}{26 - 15} = 0.0000909$$

α x 1000 = 0,091; diesen Wert ins Gerät eingeben

5.3 Temperatureinheit (Temp. Unit)

Einheit für dieTemperaturanzeige, in °C oder °F wählbar.

5.4 Messmodus (Measure Mode)

Konfiguration von Identifikation und der Methode zur Datenspeicherung.

Sample Name Proben-Identifikation.
Zur Identifikation der Proben kann ein Buchstabe (A…Z oder leer) gesetzt werden.

Mode Methode zur Datenspeicherung.

- Labo: Resultat wird durch Drücken der Taste **ok/measure** gespeichert und übertragen (Drucker, PC).
- Field: Resultat wird durch Drücken der Taste **ok/measure** gespeichert.
- Custom: Benutzerdefinierte Einstellung.
  - Memory in: Resultate speichern.
    - Auto: Resultat automatisch speichern.
    - Manu: Resultat durch Drücken der Taste **ok/measure** speichern.
  - Memory out: Resultat an PC oder Drucker übertragen.
    - Auto: Resultat automatisch übertragen.
    - Manu: Resultat durch Drücken der Taste ➔übertragen.

5.5 Schnittstelle (Interface)

PRN Druckerschnittstelle
Datenübertragung zum Drucker
Drucker mit serieller Schnittstelle und angeschlossenem Infrarot-Adapter. Resultate sind für die Ausgabe auf einen Streifendrucker formatiert.
Übertragungsrate (Baud Rate), Parität (Parity), Stopp- und Datenbits (Stop Bits, Data Bits) müssen entsprechend des Peripheriegeräts konfiguriert werden.
Für den METTLER TOLEDO Drucker LC-P45 sind folgende Einstellungen notwendig:

Baud Rate	9600
Parity	none
Stopbits	1
Databits	8

RS Serielle Schnittstelle, Datenübertragung zum PC über den Infrarot-Adapter.
Übertragungsrate (Baud Rate), Parität (Parity), Stopp- und Datenbits (Stop Bits, Data Bits) müssen im Programm MiniTerm konfiguriert werden, siehe Kap. 8.

IrDA Datenübertragung zum PC mit eingebauter IrDA-Schnittstelle gemäss Protokoll 1.20.

5.6 Signalton (Beep)

Off Signalton aus.
On Signalton ein.

5.7 Kontrast (LCD-Contrast)

Kontrast der Anzeige mit den Tasten ⟺ in 9 Stufen einstellbar.

5.8 Ausschaltautomatik (Power)

Off Ausschaltautomatik aus. Das Gerät muss manuell ausgeschaltet werden.
On Das Gerät schaltet sich nach 10 Minuten ohne Betätigung automatisch aus.

5.9 Software-Version (Version No.)

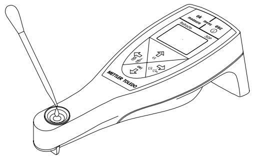
Die Software-Version wird angezeigt.

6 Messung (measure)

6.1 Massnahmen für korrekte Messungen

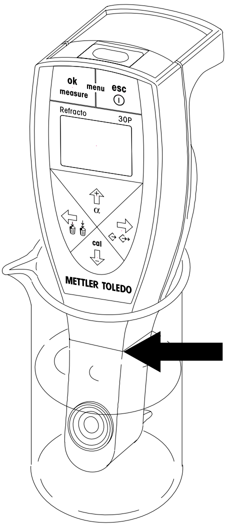
- Vor jeder Messung sicherstellen, dass das Prisma und die Messzelle sauber sind. Ungenügende Reinigung führt zu Rückständen auf dem Prisma und damit zu falschen Resultaten.
- Probe auf Verträglichkeit mit den Gerätematerialien prüfen.
  - Prisma: Glas
  - Messzelle: Rostfreier Stahl SUS 316
  - Gehäuse: PBT (Polyester)
- Sicherstellen, dass die zu messenden Proben
  - ungefähr Umgebungstemperatur aufweisen,
  - homogen sind. Dickflüssige und hochkonzentrierte Proben sollten vor der Probenahme bzw. Messung genügend durchmischt werden,
  - sich in einem Lösemittel lösen, das sich zur Reinigung der Messzelle eignet.
- Gerät in periodischen Abständen justieren (siehe Kap. 7).

6.2 Aufbringen der Probe auf die Messzelle



- Probe mittels Pipette auf die Messzelle bringen. Die Messzelle muss bis zur Markierung mit Probe gefüllt sein.

6.3 Eintauchen der Messzelle in die Probe



- Messzelle vollständig in die Probe eintauchen.
- Achtung: Das Gehäuse darf höchstens bis zur Markierung in die Probe eingetaucht werden!

6.4 Messung durchführen

Die Vorgehensweise ist abhängig von den Einstellungen im Menü, siehe Kap. 5.4.

Messen ohne Temperaturkompensations-Koeffizienten (α):

- Taste **ok/measure** drücken. Die Messung wird durchgeführt.

Messen mit Temperaturkompensations-Koeffizienten (α) (`nDt` oder `Conc.` in der Anzeige):

- Taste È solange drücken, bis in der Anzeige (oben links) ein gespeicherter Temperaturkompensations-Koeffizient erscheint, z.B. **α0=0.091**.
- Mit den Tasten ↑und ↓den gewünschten Koeffizienten wählen.
- Mit Taste **ok/measure** den gewählten Koeffizienten bestätigen.
- Taste **ok/measure** drücken. Die Messung wird durchgeführt.

6.5 Resultate speichern

Das Gerät kann intern bis zu 1100 Resultate speichern.
Bei jedem Speichern wird die Nummer des internen Speichers um 1 erhöht.

Symbol ⏬ in der Anzeige: Automatisches Speichern aller Resultate

Das Gerät speichert automatisch alle Resultate. Nach den Messungen erscheint `Ready` auf der Anzeige, sobald das Resultat gespeichert ist.

Symbol ⤓ nicht in der Anzeige: Manuelles Speichern ausgewählter Resultate

Resultat speichern:
- Taste **ok/measure** drücken.

Resultat nicht speichern:
- Taste **esc** drücken.

Auf der Anzeige erscheint `Ready` und das Gerät ist für die nächste Messung bereit.

6.6 Gespeicherte Resultate anzeigen/markieren

Anzeigen der gespeicherten Resultate

- Taste ←drücken.

Die Probennummer blinkt, das Symbol ⤓ erscheint.
- Mit den Tasten ↑oder ↓in den gespeicherten Resultaten blättern.

Resultate markieren

Zum Identifizieren von ungültigen bzw. falschen Resultaten oder zum Markieren eines Probenwechsels.
- Mit den Tasten ↑oder ↓gewünschte Probennummer wählen.
- Taste **ok/measure** drücken.

Die gewählte Probennummer wird mit einem Stern gekennzeichnet.

Hinweis

Die Markierung wird entfernt, wenn die Probe bereits markiert war.

6.7 Resultate drucken/übertragen

Voraussetzungen

- Schnittstelle und Peripheriegerät sind passend konfiguriert, siehe Kap. 5.5 und Kap. 8.
- Bei Schnittstellenart PRN und RS muss der Infrarot-Adapter an Drucker/PC angeschlossen sein.

Die Vorgehensweise zum Drucken/Übertragen von Resultaten ist abhängig von den Einstellungen im Menü, siehe Kap.5.4.

Wichtig

Zum Übertragen/Drucken von Resultaten das Gerät in Richtung Infrarot-Adapter halten, max. Entfernung ca. 20 cm.

Symbol ⤒ in der Anzeige: Resultate automatisch drucken/übertragen

Jedes angezeigte Resultat wird automatisch übertragen.

Symbol ⤒ nicht in der Anzeige: Gewählte Resultate manuell drucken/ übertragen

- Taste →drücken.
- Gewünschtes Resultat mit den Tasten ↑oder ↓auswählen.
- Zum Übertragen/Drucken des Resultats Taste **ok/measure** drücken.

Das Symbol ⤒ blinkt, das Resultat wird übertragen.

Resultate einer Reihe von Proben manuell drucken/übertragen

- Taste → so lange gedrückt halten, bis `Memory out` , `Execute? (All)` in der Anzeige erscheint.
- Taste ↑ oder ↓ drücken.
  `Execute? (Range)` erscheint.
- Taste **ok/measure** zum Bestätigen drücken.
- Mit den Pfeiltasten die gewünschte Reihe von Proben (von … bis …) eingeben.

Zum Übertragen der Reihe von Proben:

- Taste **ok/measure** drücken.

Die Probenreihe (von …bis …) ist bestätigt. Das Symbol ⏏ blinkt, die Resultate der gewählten Reihe von Proben werden übertragen.

Alle Resultate manuell drucken/übertragen

- Taste → so lange gedrückt halten, bis `Memory out` , `Execute? (All)` in der Anzeige erscheint.
- Taste **ok/measure** drücken.

Das Symbol ⏏ in der Anzeige blinkt, alle Resultate werden übertragen.

Nach erfolgter Übertragung erscheint die Abfrage, ob die übertragenen Resultate gelöscht werden sollen: `Memory All Clear` `Execute? (No)`.

Übertragene Resultate nicht löschen

- `Memory All Clear` `Execute? (No)` mit Taste **ok/measure** bestätigen.

Übertragene Resultate löschen

- Taste ↑ oder ↓ drücken.
  `Execute? (Yes)` erscheint.
- Taste **ok/measure** zum Bestätigen drücken.

Alle Resultate werden gelöscht.

6.8 Resultate löschen

Mit dem Refracto 30P ist das Löschen einzelner Resultate nicht möglich.

Alle Resultate löschen

- Taste ← so lange gedrückt halten, bis `Memory All Clear` `Execute? (No)` in der Anzeige erscheint.
- Taste ↑ oder ↓ drücken.
  `Execute? (Yes)` erscheint.
- Taste **ok/measure** zum Bestätigen drücken.

Alle Resultate werden gelöscht.

7 Justierung (cal)

7.1 Messzelle mit Wasser justieren

- Sicherstellen, dass die Messzelle und das Prisma sauber sind.
- Mit der mitgelieferten Pipette reines destilliertes Wasser auf die Messzelle bringen. Die Messzelle muss bis zur Markierung mit Wasser gefüllt sein.
- Warten, bis das Wasser ca. Umgebungstemperatur erreicht hat.
- Taste ↓ so lange gedrückt halten, bis `CALIB (Water)` in der Anzeige erscheint.

Das Gerät führt die Justierung automatisch aus (Dauer: einige Sekunden). Nach dem Abschluss der Justierung erscheint die gemessene Abweichung von theoretischen Wert und `Execute`? (**No**).

Gemessene Abweichung < 0.0005

- Taste ↑ oder ↓ drücken.
- `Execute`? (**Yes**) erscheint.
- Taste **ok/measure** zum Bestätigen drücken.

Die justierten Werte werden übernommen.

Gemessene Abweichung ≥ 0.0005

- Überprüfen, ob die Messzelle oder die Oberfläche des Prismas verschmutzt ist.

Messzelle und Prisma sind sauber:

- Taste ↑ oder ↓ drücken.
- `Execute`? (**Yes**) erscheint.
- Taste **ok/measure** zum Bestätigen drücken.

Messzelle oder Prisma sind verschmutzt:

- `Execute`? (**No**) mit der Taste **ok/measure** bestätigen.
- Messzelle und Prisma reinigen und Justierung wiederholen.

7.2 Messzelle mit Luft justieren

Das Refracto 30P misst mit der angegebenen Genauigkeit, wenn es mit destilliertem Wasser justiert wird. Eine Justierung mit Luft muss nur dann durchgeführt werden, wenn bei Messungen und Justierungen häufig die Fehlermeldung E-01 erscheint.

Messzelle vorbereiten

- Messzelle und Prismenoberfläche mit Reinigungstuch gründlich reinigen und vollständig trocknen lassen.

Justierung durchführen

- Taste ↑ und ↓ gleichzeitig drücken.

In der Anzeige erscheint **CALIB (Air)**. Das Gerät justiert die Messzelle automatisch.

Wenn **CALIB (Air)** erlischt, ist die Justierung mit Luft abgeschlossen.

- Messzelle mit destilliertem Wasser justieren (siehe Kap. 7.1)

Erscheint während der Justierung mit Luft die Fehlermeldung E-01 in der Anzeige, METTLER TOLEDO Service benachrichtigen.

8 Schnittstelle

Mit der Infrarot-Schnittstelle des Refracto 30P können die mit dem Gerät erfassten Messwerte zusammen mit der Proben-Identifikation, der Masseinheit, der Temperatur und dem Temperaturkompensations-Koeffizienten auf einem Drucker ausgedruckt oder auf einen PC übertragen werden.
Hierfür ist ein Infrarot-Adapter oder ein PC/Drucker mit IrDA-Schnittstelle nötig.

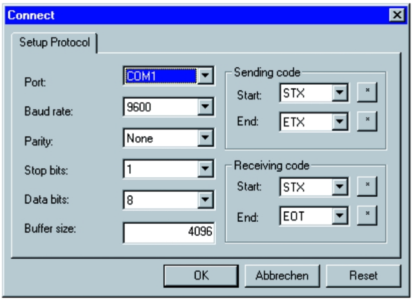
Wichtig
Die Datenübertragung ist nur möglich, wenn:
- Sichtverbindung zwischen Infarot-Adapter und Infrarot-Schnittstelle besteht;
- der Abstand zwischen Refracto 30P und Infrarot-Adapter max. 20 cm beträgt.

8.1 Einstellungen für den METTLER TOLEDO Drucker LC-P45

- Infrarot-Schnittstelle des Refracto 30P wie im Kapitel 5.5 beschrieben konfigurieren.
- Infrarot-Adapter an den Drucker anschliessen.
- Drucker einschalten.
- Am Drucker die Taste Menu drücken.
- Folgende Parameter der seriellen Schnittstelle einstellen, siehe Bedienungsanleitung des Druckers:
  - Baud Rate: 9600
  - Parity: None
  - Stopbits: 1
  - Databits: 8

8.2 Einstellungen für den PC

- Infrarot-Schnittstelle des Refracto 30P wie im Kapitel 5.5 beschrieben konfigurieren.
- Adapter an einer freien seriellen Schnittstelle (COM1, COM2, ...) am PC anschliessen.
- Mitgelieferte CD-Rom in das CD-Laufwerk des PCs einlegen.
- Programm `MiniTerm` installieren.
- Programm `MiniTerm` am PC starten.
- Die vom Infrarot-Adapter belegte serielle Schnittstelle (`Port`) wählen.
- Die weiteren Einstellungen gemäss Abbildung vornehmen.



- Taste **OK** am PC drücken.

Das Fenster `Connect` wird geschlossen.

8.3 Datenformat

In der Schnittstelleneinstellung `RS` werden die Daten in folgendem Format übertragen:

Typ		1)		Probennummer		2)	
Data	STX		,		,		,
Start Byte = 0	1	1	1	4	1	1	1

Typ	Resultat		Einheit	
Data		,		,
Start Byte = 10	7	1	10	1

Typ	Temperatur		3)	
Data		,		,
Start Byte = 29	5	1	1	1

Typ	α	4)		α-Wert			
Data 5)	A		,		CR	LF	EOT
Start Byte = 37	1	1	1	5	1	1	1

1) Proben-Identifikation (A…Z, Leerzeichen,)

2) Falls Resultat markiert (*), sonst Leerzeichen

3) Temperatureinheit (°C oder °F)

4) Nummer des Temperaturkompensations-Koeffizienten

5) Die ersten 8 Bytes enthalten nur Leerzeichen, ausser nDt oder Conc. wurde als Einheit für das Resultat gewählt

9 Fehlermeldungen und Störungen

Fehler	Ursache	Massnahme
E-01	Helligkeitseinstellung Lichtquelle nicht korrekt	- Justierung mit Luft durchführen - Erscheint die Fehlermeldung erneut: Überprüfen, ob die Lichtquelle funktioniert, und METTLER TOLEDO Service anrufen
E-02	Fehler bei der Justierung mit Luft • Prisma ist verschmutzt	- Prisma reinigen und Justierung mit Luft wiederholen
E-03	Fehler bei der Justierung mit Wasser • Bei der Justierung befand sich kein Wasser auf der Messzelle	- Wasser auf die Messzelle bringen und Justierung wiederholen - Erscheint die Fehlermeldung erneut: Überprüfen, ob die Lichtquelle funktioniert, und METTLER TOLEDO Service anrufen
E-05	Anstatt der Probennummer erscheint `Full` • Datenspeicher ist voll	- Daten aus dem Speicher löschen
E-06	Speicher-Fehler	- METTLER TOLEDO Service anrufen
E-07	Messzeit von 3 Minuten überschritten	- Gerät aus- und einschalten - Messung mit destilliertem Wasser durchführen. Wenn der Fehler erneut erscheint: - METTLER TOLEDO Service anrufen
BATT	Batterien leer	- Batterien ersetzen (siehe Kap. 4.1)
No Samp.	Auf der Messzelle befindet sich keine Probe	- Probe auf die Messzelle geben und Messung wiederholen
No Meas.	Fehler bei der Messung Dieser Fehler tritt meist dann auf, wenn die Differenz von Proben- und Messzellentemperatur zu gross ist	- Warten, bis sich die Temperaturen angeglichen haben, und Messung wiederholen
Range Over	Die Brechzahl der Probe liegt ausserhalb des Messbereichs des Refracto 30P	- Nur Proben mit Brechzahlen im Bereich 1.32…1.50 messen

10 Reinigung und Wartung

10.1 Reinigen der Messzelle

Probenrückstände auf dem Prisma beeinträchtigen die Messgenauigkeit des Refracto 30P. Deshalb muss die Messzelle des Refracto nach Gebrauch gründlich gereinigt werden:

- Falls Eintauchmessungen durchgeführt wurden: Spitze des Refracto abspülen und trocknen.
- Probenrückstände mit einem Reinigungstuch vollständig von der Messzelle und der Spitze des Messgerätes entfernen.
- Verwenden Sie nie aggressive Flüssigkeiten oder Lösungsmittel zur Reinigung des Refracto 30P!
- Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche des Prismas bei der Reinigung nicht zerkratzt wird!
- Wir empfehlen Ihnen, zur Reinigung des Refracto 30P die beigelegten Reinigungstücher zu verwenden.

10.2 Reinigen des Gehäuses

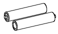
- Verwenden Sie nie aggressive Flüssigkeiten oder Lösungsmittel zur Reinigung des Gehäuses des Refracto 30P!
- Wir empfehlen Ihnen, zur Reinigung des Refracto 30P die beigelegten Reinigungstücher zu verwenden.

11 Lieferumfang und Zubehör

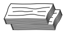
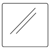
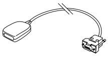
Jedes Teil, das durch eine Bestellnummer gekennzeichnet ist, kann bei METTLER TOLEDO bestellt werden.

11.1 Lieferumfang

Das Gerät wird in montiertem Zustand geliefert.

		Best.-Nr.	
1	Refraktometer Refracto 30P im Tragkoffer, inkl.:	Refracto 30P	
2	Batterien Typ AAA (LR03, 1,5 V)		
5	Reinigungstücher		
2	Pipetten (LD-PE)		
2	Gefässe mit Schraubdeckel (PE)		
1	HelloCD™ (CD-ROM)		
1	Bedienungsanleitung	51710074	

11.2 Fakultatives Zubehör

	Best.-Nr.	
Reinigungstücher, 10 Stk.	51325003	
Batteriefachdeckel	51324708	
Abdeckung Memo, 10 Stk.	51324700	
Memo Papier, 10 Stk.	51324701	
Infrarot-Adapter	51325006	
Drucker	LC-P45	

12 Technische Daten

Messprinzip	Messung der Brechzahl nach der Methode der Totalreflexion	
Lichtquelle	LED, λ = 589.3 nm	
Probenzufuhr	Mittels Pipette (Tischmodus) oder durch Eintauchen der Messzelle in die Probe (Eintauchmodus)	
Messbereich	nD	1.32…1.50
	Brix	0…85%
	HFCS42	0…76%
	HFCS55	0…80%
Genauigkeit	nD	±0.0005
	Brix	±0.2%
	HFCS42/55	±0.2%
Auflösung	nD	0.0001
	Brix	0.1%
	HFCS42/55	0.1%
Arbeitstemperatur	10…40°C	
Lagertemperatur	–20…70°C	
Anzeige	LCD	
Materialien		
Gehäuse	PBT (Polyester)	
Messzelle	Rostfreier Stahl SUS 316, Glas	
Produktberührte Materialien	PBT, rostfreier Stahl, Glas	
Gewicht	ca. 200 g	
Messzeit pro Probe	3…180 Sekunden	
Datenspeicher	1100 Resultate	
Schnittstelle	Infrarot für Drucker oder PC	
Batteriebetrieb	2 x 1,5 V Batterie (LR03); Typ AAA	
Batteriekapazität	ca. 60 Stunden (bei 1 Messung pro Minute)	

13 Anhang

13.1 Brechzahl von reinem Wasser (15...40°C)

Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D
15	1.3334	25	1.3325	35	1.3312
16	1.3333	26	1.3324	36	1.3311
17	1.3332	27	1.3323	37	1.3310
18	1.3332	28	1.3322	38	1.3308
19	1.3331	29	1.3321	39	1.3307
20	1.3330	30	1.3319	40	1.3305
21	1.3329	31	1.3318		
22	1.3328	32	1.3317		
23	1.3327	33	1.3315		
24	1.3326	34	1.3314		

13.2 Brix%

Brix% bezeichnet den gewichtsprozentigen Anteil von Zucker in einem Gemisch aus Saccharose und Wasser (g Saccharose pro 100 g Lösung). Ganz allgemein wird Brix% für die Angabe der Zuckerkonzentration in Gewichtsprozenten verwendet. Diese Konzentration wird aus der gemessenen Brechzahl anhand einer im Gerät gespeicherten Konzentrationstabelle berechnet (Quelle: 20. Konferenz der International Commission of Uniform Methods for Sugar Analysis ICUMSA).
Das Resultat wird für die Standardbezugstemperatur von 20 °C angegeben, und zwar unter Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit solcher Lösungen aus gleicher Quelle. Gemessen werden also die Brechzahl und die Oberflächentemperatur des Prismas, während die Brix% anhand von Tabellen berechnet werden.

Hinweis: Wenn das Gemisch neben Saccharose noch andere Stoffe enthält, gibt das Brix%-Resultat nicht die effektive Saccharosekonzentration an.

13.3 Brix%-Tabelle

[20th session ICUMSA, Colorado Springs 1990]

Brix%	n_D^{20}	Brix%	n_D^{20}	Brix%	n_D^{20}
0.0	1.33299	30.0	1.38115	60.0	1.44193
1.0	1.33442	31.0	1.38296	61.0	1.44420
2.0	1.33586	32.0	1.38478	62.0	1.44650
3.0	1.33732	33.0	1.38661	63.0	1.44881
4.0	1.33879	34.0	1.38846	64.0	1.45113
5.0	1.34026	35.0	1.39032	65.0	1.45348
6.0	1.34175	36.0	1.39220	66.0	1.45584
7.0	1.34325	37.0	1.39409	67.0	1.45822
8.0	1.34476	38.0	1.39600	68.0	1.46061
9.0	1.34629	39.0	1.39792	69.0	1.46303
10.0	1.34782	40.0	1.39986	70.0	1.46546
11.0	1.34937	41.0	1.40181	71.0	1.46790
12.0	1.35093	42.0	1.40378	72.0	1.47037
13.0	1.35250	43.0	1.40576	73.0	1.47285
14.0	1.35408	44.0	1.40776	74.0	1.47535
15.0	1.35568	45.0	1.40978	75.0	1.47787
16.0	1.35729	46.0	1.41181	76.0	1.48040
17.0	1.35891	47.0	1.41385	77.0	1.48295
18.0	1.36054	48.0	1.41592	78.0	1.48552
19.0	1.36218	49.0	1.41799	79.0	1.48810
20.0	1.36384	50.0	1.42009	80.0	1.49071
21.0	1.36551	51.0	1.42220	81.0	1.49333
22.0	1.36720	52.0	1.42432	82.0	1.49597
23.0	1.36889	53.0	1.42647	83.0	1.49862
24.0	1.37060	54.0	1.42862	84.0	1.50129
25.0	1.37233	55.0	1.43080	85.0	1.50398
26.0	1.37406	56.0	1.43299		
27.0	1.37582	57.0	1.43520		
28.0	1.37758	58.0	1.43743		
29.0	1.37936	59.0	1.43967		

13.4 HFCS42 und HFCS55 (Invertzucker)

HFCS (High-Fructose Corn Syrup) ist Isosirup mit einem hohen Fructosegehalt. HFCS wird aus natürlichem Zuckersirup hergestellt und enthält eine Mischung von folgenden Invert- (oder isomerisierten) Zuckern: Dextrose, Fructose, Maltose und Saccharose. Der Fructosegehalt dient zur Klassifizierung von HFCS. In der Praxis sind folgende drei HFCS von Bedeutung: Isosirup mit einem Fructosegehalt von 42%(HFCS42), 55%(HFCS55) und 90% (HFCS90).
Der Gehalt an Invertzucker eines Isosirups wird in Gewichtsprozenten angegeben und kann aus der Brechzahl der Lösung bei einer Temperatur von 20 °C (n_D^{20}) berechnet werden. Das Refraco 30P enthält Berechnungstabellen zur Bestimmung der Invertzuckerkonzentration von HFCS42 und HFCS55 ("Physical Properties Table",Corn Products,1991) sowie eine Tabelle für die Temperaturkompensation.

Die Beziehung Zucker/Brechzahl einer Probe hängt von der Konzentration der einzelnen Invertzucker ab. HFCS42 und HFCS55 weisen folgende Konzentrationen an Invertzuckern auf.

	HFCS42	**HFCS55**
Fructose	42.50%	55.40%
Dextrose	52.50%	40.30%
Maltose	3.00%	3.00%
Saccharose	0.00%	0.00%
Maltotriose DP3	0.70%	0.40%
Oligosaccharide DP4	1.30%	0.90%
Sulfatasche	0.03%	0.05%

13.5 HFCS42 Tabelle (0...76 Solids%)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%
0.0	1.33299	0.00	30.0	1.38059	29.71	60.0	1.43949	58.95
1.0	1.33441	1.00	31.0	1.38236	30.69	61.0	1.44168	59.91
2.0	1.33585	1.98	32.0	1.38414	31.67	62.0	1.44387	60.88
3.0	1.33729	2.98	33.0	1.38594	32.65	63.0	1.44608	61.84
4.0	1.33874	3.97	34.0	1.38775	33.64	64.0	1.44831	62.81
5.0	1.34021	4.97	35.0	1.38957	34.61	65.0	1.45055	63.78
6.0	1.34169	5.95	36.0	1.39141	35.60	66.0	1.45281	64.74
7.0	1.34318	6.95	37.0	1.39325	36.58	67.0	1.45508	65.71
8.0	1.34468	7.94	38.0	1.39511	37.55	68.0	1.45737	66.67
9.0	1.34619	8.93	39.0	1.39699	38.53	69.0	1.45968	67.64
10.0	1.34771	9.93	40.0	1.39887	39.51	70.0	1.46200	68.60
11.0	1.34924	10.92	41.0	1.40077	40.49	71.0	1.46433	69.56
12.0	1.35078	11.90	42.0	1.40269	41.47	72.0	1.46669	70.53
13.0	1.35234	12.90	43.0	1.40461	42.44	73.0	1.46905	71.49
14.0	1.35391	13.90	44.0	1.40655	43.42	74.0	1.47144	72.46
15.0	1.35549	14.89	45.0	1.40851	44.39	75.0	1.47384	73.42
16.0	1.35708	15.87	46.0	1.41048	45.36	76.0	1.47626	74.38
17.0	1.35868	16.87	47.0	1.41246	46.34			
18.0	1.36029	17.86	48.0	1.41445	47.31			
19.0	1.36192	18.85	49.0	1.41646	48.28			
20.0	1.36355	19.84	50.0	1.41848	49.26			
21.0	1.36520	20.83	51.0	1.42052	50.22			
22.0	1.36686	21.81	52.0	1.42257	51.20			
23.0	1.36854	22.80	53.0	1.42464	52.16			
24.0	1.37022	23.79	54.0	1.42671	53.14			
25.0	1.37192	24.78	55.0	1.42881	54.11			
26.0	1.37363	25.76	56.0	1.43092	55.07			
27.0	1.37535	26.75	57.0	1.43304	56.04			
28.0	1.37708	27.74	58.0	1.43518	57.01			
29.0	1.37883	28.72	59.0	1.43733	57.98			

13.6 HFCS55 Tabelle (0...80 Solids%)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%
0.0	1.33299	0.00	30.0	1.38056	29.69	60.0	1.43946	58.93
1.0	1.33441	0.99	31.0	1.38233	30.68	61.0	1.44164	59.90
2.0	1.33584	1.98	32.0	1.38411	31.65	62.0	1.44383	60.86
3.0	1.33728	2.97	33.0	1.38591	32.64	63.0	1.44604	61.83
4.0	1.33874	3.97	34.0	1.38772	33.61	64.0	1.44827	62.79
5.0	1.34020	4.96	35.0	1.38954	34.60	65.0	1.45051	63.75
6.0	1.34168	5.94	36.0	1.39137	35.58	66.0	1.45276	64.72
7.0	1.34316	6.94	37.0	1.39322	36.55	67.0	1.45504	65.69
8.0	1.34466	7.94	38.0	1.39508	37.54	68.0	1.45732	66.65
9.0	1.34617	8.92	39.0	1.39696	38.52	69.0	1.45963	67.62
10.0	1.34769	9.91	40.0	1.39884	39.49	70.0	1.46194	68.57
11.0	1.34922	10.91	41.0	1.40074	40.47	71.0	1.46428	69.54
12.0	1.35076	11.89	42.0	1.40266	41.45	72.0	1.46663	70.50
13.0	1.35232	12.89	43.0	1.40458	42.42	73.0	1.46899	71.47
14.0	1.35389	13.88	44.0	1.40652	43.40	74.0	1.47137	72.43
15.0	1.35546	14.88	45.0	1.40848	44.38	75.0	1.47377	73.39
16.0	1.35705	15.86	46.0	1.41044	45.35	76.0	1.47619	74.35
17.0	1.35865	16.85	47.0	1.41243	46.32	77.0	1.47862	75.31
18.0	1.36027	17.85	48.0	1.41442	47.29	78.0	1.48106	76.28
19.0	1.36189	18.83	49.0	1.41643	48.27	79.0	1.48353	77.24
20.0	1.36353	19.82	50.0	1.41845	49.24	80.0	1.48601	78.20
21.0	1.36518	20.81	51.0	1.42049	50.21			
22.0	1.36684	21.79	52.0	1.42254	51.18			
23.0	1.36851	22.79	53.0	1.42460	52.15			
24.0	1.37019	23.78	54.0	1.42668	53.12			
25.0	1.37189	24.76	55.0	1.42877	54.09			
26.0	1.37360	25.75	56.0	1.43088	55.06			
27.0	1.37532	26.74	57.0	1.43300	56.03			
28.0	1.37705	27.71	58.0	1.43514	56.99			
29.0	1.37880	28.70	59.0	1.43729	57.96			

Index

S

T

V

W

Z

Sommaire

Page

1 Introduction

Le Refracto 30P METTLER TOLEDO est un instrument portable servant à déterminer l'indice de réfraction de liquides. L'appareil utilise la méthode de la réflexion totale. Pour les mesures, l'échantillon est déposé sur la cellule de mesure soit à l'aide d'une pipette, soit la pointe du Refracto est directement plongée dans l'échantillon à mesurer.
Les résultats sont automatiquement convertis et affichés dans l'une des unités suivantes: indice de réfraction, Brix%, HFCS42, HFCS55, °Baumé, °Oechsle (CH, D), °KMW (Babo), T.A. 1990, % en poids, % en volume, densité et point de congélation pour les solutions de sel de cuisine et les mélanges éthanol / eau, % en poids, % en volume et point de congélation (en °C ou °F) pour les mélanges d'éthylèneglycol et de propylèneglycol / eau, % en poids et % en volume pour les mélanges d'isopropanol / eau, ou une unité définie par l'utilisateur.
Pour les mesures exactes, il est indispensable de corriger l'effet de la température sur l'indice de réfraction. Le Refracto saisit la température de l'échantillon par deux thermistors intégrés et effectue automatiquement cette correction. Pour ce faire, l'appareil utilise les tableaux déposés en mémoire ou l'un des dix coefficients de compensation de la température entrés par l'utilisateur.
Les résultats peuvent être enregistrés dans l'appareil avec l'identification de l'échantillon, la température et le coefficient de compensation de la température, puis être transmis à un ordinateur à travers l'interface infrarouge ou être imprimés sur une imprimante.

2 Mesures de sécurité

Mesures pour la protection des personnes



- Ne pas opérer en atmosphère explosible! Le boîtier de l'appareil n'étant pas étanche aux gaz, il y a risque d'explosion par étincelle et/ou risque de corrosion par pénétration de gaz.

Mesures pour la sécurité de fonctionnement



- Lors de mesures par immersion, ne plonger le boîtier dans l'échantillon que jusqu'à la marque! L'appareil n'est protégé que contre les projections d'eau.
- N'utiliser que des piles du modèle spécifié. Sinon un fonctionnement impeccable n'est pas garanti.
- Ne pas plonger le boîtier dans un liquide! L'appareil n'est protégé que contre les projections d'eau.



- Respecter les conditions suivantes:
  - pas de fortes vibrations
  - pas d'exposition au rayonnement direct du soleil
  - pas d'humidité relative élevée
  - pas d'atmosphère de gaz corrosifs
  - pas de températures inférieures à – 20 °C ou supérieures à 70 °C
  - pas de puissants champs électriques ou magnétiques

3 Description de l’appareil

3.1 Refracto 30P

Voir le dessin du dépliant en dernière page

1	Afficheur
2	Clavier
3	Cellule de mesure
4	Prisme
5	Interface infrarouge
6	Couvercle du compartiment de piles

3.2 Afficheur

Voir le dessin du dépliant en dernière page

1	Unité choisie
2	Résultat
3	Identification de l’échantillon (A…Z ou vide)
4	Numéro d’échantillon ou numéro d’erreur en cas d’erreur
5	Affiché lorsque `Memory in` sur `Auto`
6	Affiché lorsque `Memory out` sur `Auto`. Si une imprimante ou un PC est raccordé, les données sont transmises automatiquement
7	Etat des piles
8	Température (°C / °F)
9	Affiché lorsque le mode effacement est activé
10	Marquage des résultats Pour identifier les résultats erronés ou faussés ou pour marquer un remplacement d’échantillon

3.3 Touches

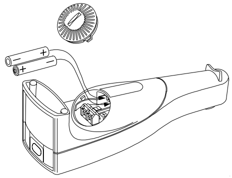
Voir le dessin du dépliant en page de couverture
Symboles rouges: presser la touche plus de 2 secondes.
Symboles bleus: presser la touche brièvement.

N°	Symbole	Pression brève	Pression prolongée
1	**ok/ measure**	• démarrer la mesure • valider l’entrée • valider effacer données • valider transférer données • si pression simultanée de la touche 2: passer au menu	
2	**esc**	• quitter le menu	• marche ou arrêt de l’appareil
3		• déplacer la marque vers la droite • afficher les résultats enregistrés • transférer un résultat enregistré à l’imprimante/PC	• transférer plusieurs résultats enregistrés vers imprimante/PC
4	cal	• déplacer la marque vers le bas • sélection du n° d’échantillon par ordre décroissant • passer de `Yes` à `No`	• appel du mode étalonnage
5		• déplacer la marque vers la gauche • marquer les résultats enregistrés	• effacer les résultats enregistrés
6	α	• déplacer la marque vers le haut • sélection du n° d’échantillon par ordre croissant • passer de `Yes` à `No`	• sélectionner le coefficient de compensation de la température α

Dans ce mode d’emploi les touches fléchées remplacent les symboles 3 – 6.

4 Mise en service

4.1 Mise en place des piles



- Ouvrir le couvercle du compartiment des piles à l'arrière du Refracto 30P à l'aide d'une pièce de monnaie en tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.
- Mettre en place les piles en veillant à leur polarité.
- Fermer le couvercle à l'aide d'une pièce de monnaie en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

L'appareil se met en route automatiquement et est immédiatement prêt à l'emploi. La capacité des piles est d'environ 60 heures (à raison d'une mesure par minute).

Si l'appareil n'affiche rien

- Vérifier la bonne orientation des piles.

4.2 Etalonnage

Démarrer l'étalonnage

- Placer l'appareil sur la table.
- A l'aide d'une pipette déposer un peu d'eau sur la cellule de mesure et maintenir la touche ↓ enfoncée jusqu'à ce que `CALIB (Water)` s'affiche. L'appareil procède automatiquement à l'étalonnage (durée: quelques secondes). A la fin de l'étalonnage l'appareil affiche l'écart mesuré par rapport à la valeur théorique et `Execute`? (`No`).
- En cas d'écart > 0.0005: sécher la cellule de mesure et la nettoyer à l'aide d'un chiffon. Presser la touche **ok/measure** et répéter l'étape précédente.
- Presser ↑ ou ↓. `Execute`? (`Yes`) s'affiche.
- Presser la touche **ok/measure** pour valider.

Les valeurs d'étalonnage sont enregistrées.

4.3 Nettoyage

Les résidus d'échantillon sur le prisme affectent l'exactitude de mesure du Refracto 30P. Il faut par conséquent soigneusement nettoyer le Refracto après usage:

- A l'aide d'un chiffon de nettoyage enlever complètement les résidus de la cellule de mesure.

4.4 Marche/arrêt

Arrêt

- Maintenir la touche **esc** enfoncée jusqu'à ce que l'afficheur s'éteigne.

L'appareil est arrêté.

Marche

- Maintenir la touche **esc** enfoncée jusqu'à ce que l'afficheur s'allume.

L'appareil est prêt à l'emploi.

5 Menu (menu)

Le menu du Refracto 30P offre les fonctions suivantes:

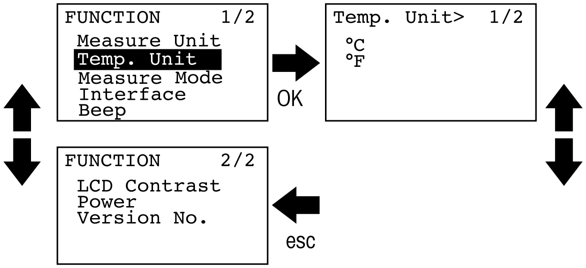
- unité de mesure (Measure Unit) voir chap. 5.2
- unité de température (Temp. Unit) voir chap. 5.3
- mode mesure (Measure Mode) voir chap. 5.4
- interface (Interface) voir chap. 5.5
- signal sonore (Beep) voir chap. 5.6
- contraste (LCD-Contrast) voir chap. 5.7
- arrêt automatique (Power) voir chap. 5.8
- version du logiciel (Version No.)voir chap. 5.9

5.1 Utilisation du menu

Accéder au menu

- Presser simultanément les touches **esc** et **ok/measure**.

L'appareil passe au menu.



Sélectionner les fonctions

- Presser ↓ et ↑ le nombre de fois qu'il faut pour marquer la fonction voulue.
- Presser la touche **ok/measure pour activer la fonction marquée**.

L'appareil passe au sous-menu correspondant ou active la fonction souhaitée.

Entrée numérique

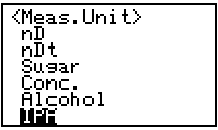
- Sélectionner les positions décimales à l'aide de ← et de →.
- Changer la valeur à l'aide des touches ↓ et ↑.
- Presser la touche **ok/measure** pour valider la valeur.

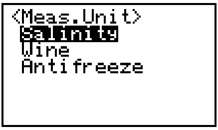
Quitter le menu

- Presser la touche **esc**.

5.2 Unité de mesure (Measure Unit)

Les unités de mesure du Refracto 30P sont regroupées par sous-groupes en fonction du domaine d'application:





- nD, nDt: applications générales
- Sugar: sucre
- Conc.: déterminations générales de concentration
- Alcohol: alcool (éthanol)
- IPA: isopropanol
- Salinity: sel de cuisine
- Wine: moût de raisin
- Antifreeze: antigel

nD (indice de réfraction)

Mesure de l'indice de réfraction (n_D).

nDt (indice de réfraction avec compensation de la température)

Mesure de l'indice (n_D^{To}) rapporté à une température de référence.
Tous les résultats sont rapportés à cette même température de référence (T_0, par exemple 20 °C) indépendamment de la température de mesure (T). Les températures de mesure et de référence doivent avoir la même unité (°C ou °F).

Indice de réfraction compensé = indice mesuré + $\alpha \bullet (T - T_0)$

10 coefficients de compensation de la température peuvent être enregistrés.

Les indications suivantes sont nécessaires:
Comp. No. n° du coefficient de compensation de la température (0…9)
Comp. Temp. température de référence (T_0)
α x 1000: coefficient de compensation de la température.
Détermination de a voir page 9.

Sugar (déterminations de la teneur en sucre)

Affichage du résultat au choix en Brix% (saccharose), HFCS42 ou HFCS55 (high fructose corn syrup). Voir annexe.

Conc. (déterminations de la concentration)

Mesure de la concentration par entrée de la formule de conversion voulue y = a + bx, rapportée à une température de référence.

y = concentration en % ou sans unité
a, b = coefficients dépendant de l'échantillon
x = indice de réfraction mesuré

10 coefficients de compensation de la température peuvent être enregistrés. Entrée des coefficients de compensation de la température par nDt Détermination de α voir page 9.

Alcohol (déterminations de la teneur en alcool)

Analyse de mélanges éthanol/eau. Résultat affiché au choix % éthanol en poids (`wt%`), % éthanol en volume (`vol%`) à 20°C, densité (`SG`) à 20°C ou point de congélation (`FP`) du mélange (en °C ou °F). Choix de l'unité de température voulue pour le point de congélation par Temp. Unit (voir chap. 5.3).

Plage de mesure:0.0…66.0 % en poids (0.0…73.3 % en volume)

IPA (déterminations de la teneur en isopropanol)

Analyse de mélanges isopropanol/eau. Résultat affiché au choix en % isopropanol en poids (`wt%`) ou % isopropanol en volume (`vol%`) à 20°C.

Plage de mesure:0.0…60.0 % en poids (0.0…67.4 % en volume)

Salinity (déterminations de la teneur en sel de cuisine)

Analyse de solutions aqueuses de sel de cuisine. Résultat affiché au choix en % NaCl en poids (`%NaCl`), densité (`SG`) ou point de congélation (`FP`) de la solution (en °C ou °F). Choix de l'unité de température voulue pour le point de congélation par Temp. Unit (voir chap. 5.3).

Wine (teneur en sucre du moût de raisin)

Résultat affiché au choix en "titre alcoométrique" %vol 1990 (T.A 1990), °Oechsle suisse (`Oechsle`), °Oechsle allemand (`Oechlse (D)`), Grade Klosterneuburger Mostwaage (`KMW(babo)`) ou °Baumé (`Baume`) à 20°C.

Antifreeze (antigel)

Analyse de mélanges éthylèneglycol / eau et propylèneglycol / eau. Résultat affiché au choix en % en poids d'éthylèneglycol ou de propylèneglycol (`wt% EG`, `wt% PG`), en % en volume d'éthylèneglycol ou de propylèneglycol (`v% EG`, `v% PG`) à 20°C ou point de congélation (`FP EG`, `FP PG`) du mélange (en °C ou °F). Choix de l'unité de température voulue pour le point de congélation par Temp. Unit (voir chap. 5.3).

Plages de mesure:

éthylèneglycol: 0.0…60.0 % en poids (0.0…58.2 % en volume)
propylèneglycol: 0.0…60.0 % en poids (0.0…60.3 % en volume)

Détermination du coefficient de compensation de la température α

- Déterminer l'indice de réfraction de l'échantillon (n_D)
  - à une température (T_1) inférieure à la température de mesure habituelle ($n_D^{T_1}$)
  - à une température (T_2) supérieure à la température de mesure habituelle ($n_D^{T_2}$)
- calculer α d'après la formule:

$$\alpha = \frac{n_D^{T_1} - n_D^{T_2}}{T_2 - T_1}$$

- entrer α x 1000 dans l'appareil.

Remarque

Les températures T_1 et T_2 doivent être exprimées dans l`unité (°C ou °F) choisie (voir chapitre 5.3).

Exemple

Indice de réfraction (mesuré) à15 °C (T_1): 1.3334
Indice de réfraction (mesuré) à 26 °C (T_2): 1.3324

$$\alpha = \frac{1.3334 - 1.3324}{26 - 15} = 0.0000909$$

α x 1000 = 0,091; entrer cette valeur dans l'appareil.

5.3 Unité de température (Temp. Unit)

Indication au choix, en °C ou °F.

5.4 Mode mesure (Measure Mode)

Configuration de l'identification et de la méthode d'enregistrement des résultats.

Sample Name identification de l'échantillon.
On peut utiliser un caractère (A…Z ou un espace).

Mode méthode d'enregistrement des résultats.

Labo En pressant la touch **ok/measure** le résultat est enregistré et transmis au PC ou à l'imprimante.

Field En pressant la touch **ok/measure** le résultat est enregistré.

Custom réglage défini par l'utilisateur.

Memory in enregistrer les résultats.
- Auto enregistrer automatiquement le résultat.
- Manu enregistrer le résultat en pressant la touche **ok/measure**.

Memory out transmettre le résultat au PC ou à l'imprimante.
- Auto transmettre automatiquement le résultat.
- Manu transmettre le résultat en pressant la touche ➔.

5.5 Interface (Interface)

PRN Interface d'imprimante
Transmission des résultats à l'imprimante
Imprimante à interface série et adaptateur infrarouge raccordé. Résultats formatés pour l'impression par une imprimante ruban.
Vitesse de transmission (Baud Rate), parité (Parity), bits d'arrêt et de données (Stop Bits, Data Bits) doivent être configurés en fonction du périphérique.
L'imprimante LC-P45 METTLER TOLEDO requiert les réglages suivants:

Baud Rate	9600
Parity	none
Stopbits	1
Databits	8

RS Interface série, transmission des résultats au PC par l'adaptateur infrarouge.
Vitesse de transmission (Baud Rate), parité (Parity), bits d'arrêt et de données (Stop Bits, Data Bits) doivent être configurés dans le programme MiniTerm, voir chap. 8.

IrDA Transmission des résultats au PC par l'interface IrDA intégrée, confor mément au protocole 1.20.

5.6 Signal sonore (Beep)

Off Signal sonore désactivé.
On Signal sonore activé.

5.7 Contraste (LCD-Contrast)

Contraste de l'afficheur réglable, en 9 étapes, par les touches ← →.

5.8 Arrêt automatique (Power)

Off Arrêt automatique désactivé. L'appareil doit être arrêté manuellement.
On L'appareil s'arrête automatiquement au bout de 10 minutes de passivité.

5.9 Version du logiciel (Version No.)

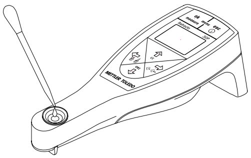
La version du logiciel est affichée.

6 Mesure (measure)

6.1 Précautions à prendre pour des mesures exactes

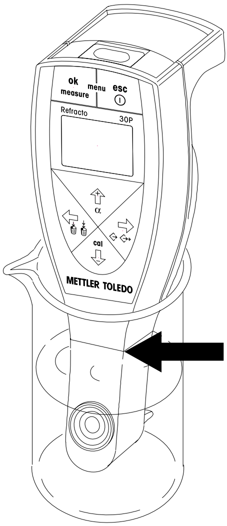
- Vérifier avant chaque mesure que le prisme et la cellule de mesure sont propres. Un nettoyage insuffisant laisse des résidus sur le prisme et conduit à de faux résultats.
- Vérifier la compatibilité de l'échantillon avec les matériaux de l'appareil.
  • prisme: verre
  • cellule de mesure: acier inoxydable SUS 316
  • boîtier: PBT (polyester)
- Vérifier que les échantillons à mesurer
  • sont à peu près à la température ambiante,
  • sont homogènes. Mélanger suffisamment les échantillons visqueux et très concentrés avant le prélèvement ou la mesure,
  • se dissolvent dans un solvant approprié pour nettoyer la cellule de mesure.
- Etalonner l'appareil à intervalles réguliers (voir chap. 7).

6.2 Déposer l'échantillon sur la cellule de mesure



- Déposer l'échantillon sur la cellule de mesure à l'aide d'une pipette. La cellule de mesure doit être remplie jusqu'à la marque.

6.3 Plonger la cellule de mesure dans l'échantillon



- Immerger complètement la cellule de mesure dans l'échantillon.
- Attention: le boîtier doit plonger au maximum jusqu'à la marque dans l'échantillon!

6.4 Effectuer la mesure

Le mode opératoire dépend des configurations du menu, voir chap. 5.4.

Mesure sans coefficient de compensation de la température (α):

- Presser **ok/measure**. La mesure est effectuée.

Mesure avec coefficient de compensation de la température (α) (nDt ou Conc. sont affichés):

- Presser la touche È jusqu'à ce qu'un coefficient de compensation de la température enregistré s'affiche (en haut, à gauche), par exemple **α0=0.091**.
- Sélectionner le coefficient voulu à l'aide des touches ↑ et ↓.
- Valider le coefficient choisi à l'aide de la touche **ok/measure**.
- Presser **ok/measure**. La mesure est effectuée.

6.5 Enregistrer les résultats

L'appareil peut enregistrer jusqu'à 1100 résultats dans sa mémoire.
A chaque enregistrement le numéro de la mémoire interne augmente de 1.

Symbole ⭳ affiché: enregistrement automatique de tous les résultats.

L'appareil enregistre automatiquement tous les résultats. Après une mesure `Ready` s'affiche, dès que le résultat est enregistré.

Symbol ⇩ non affiché: enregistrement manuel des résultats voulus.

Enregistrer le résultat:
- presser la touche **ok/measure**.

Ne pas enregistrer le résultat:
- presser la touche **esc**.

`Ready` s'affiche et l'appareil est prêt pour la mesure suivante.

6.6 Afficher/marquer les résultats enregistrés

Afficher les résultats enregistrés

- Presser la touche ←.

Le numéro d'échantillon clignote, le symbole ⊠ s'affiche.
- Parcourir les résultats enregistrés à l'aide des touches ↑ ou ↓.

Marquer les résultats

Pour identifier des résultats erronés ou faussés ou pour marquer un changement d'échantillon.
- Sélectionner le numéro d'échantillon voulu à l'aide des touches ↑ ou ↓.
- Presser la touche **ok/measure**.

Le numéro d'échantillon sélectionné est marqué d'un astérisque.

Remarque

Si l'échantillon était marqué, la marque sera enlevée.

6.7 Imprimer/transmettre les résultats

Conditions requises

- Interface et périphérique correctement configurés, voir chap. 5.5 et chap. 8.
- Pour les modèles d'interface PRN et RS, l'adaptateur infrarouge doit être raccordé à l'imprimante/au PC.

La démarche pour imprimer/transmettre des résultats dépend des configurations du menu, voir chap. 5.4.

Important

Pour imprimer/transmettre des résultats, tenir l'appareil en direction de l'adaptateur infrarouge, distance maximale env. 20 cm.

Symbole ⇧ affiché: impression/transmission automatique des résultats

Chaque résultat affiché est transmis automatiquement.

Symbole ⇧ non affiché: impression/transmission manuelle des résultats choisis

- Presser la touche →.
- Sélectionner le résultat voulu à l'aide des touches ↑ ou ↓.
- Pour imprimer/transmettre le résultat presser la touche **ok/measure**.

Le symbole ⇧ clignote: le résultat est transmis.

Imprimer/transmettre manuellement les résultats d'une série d'échantillons

- Presser la touche ➔ jusqu'à ce que `Memory out` , `Execute? (All)` s'affiche.
- Presser la touche ↑ ou ↓.
  `Execute? (Range)` s'affiche.
- Presser la touche **ok/measure** pour valider.
- Entrer la série d'échantillons voulue (de ... à ...) à l'aide des touches fléchées.

Pour transmettre la série d'échantillons:

- Presser la touche **ok/measure**.

La série d'échantillons (de ...à ...) est validée. Le symbole ⏏ clignote, les résultats de la série choisie sont transmis.

Imprimer/transmettre tous les résultats manuellement

- Presser la touche ➔ jusqu'à ce que `Memory out` , `Execute? (All)` s'affiche.
- Presser la touche **ok/measure**.

Le symbole ⏏ clignote, tous les résultats sont transmis.

Après la transmission l'appareil demande si les résultats transmis doivent être effacés: `Memory All Clear` `Execute? (No)`.

Ne pas effacer les résultats transmis

- Valider `Memory All Clear` `Execute? (No)` par la touche **ok/measure**.

Effacer les résultats transmis

- Presser la touche ↑ ou ↓.
  `Execute? (Yes)` s'affiche.
- Presser la touche **ok/measure** pour valider.

Tous les résultats sont effacés.

6.8 Effacer les résultats

Le Refracto 30P ne permet pas d'effacer des résultats individuels.

Effacer tous les résultats

- Presser la touche ← jusqu'à ce que `Memory All Clear` `Execute? (No)` s'affiche.
- Presser la touche ↑ ou ↓.
  `Execute? (Yes)` s'affiche.
- Presser la touche **ok/measure** pour valider.

Tous les résultats sont effacés.

7 Etalonnage (cal)

7.1 Etalonner la cellule de mesure avec de l'eau

- Vérifier que la cellule de mesure et le prisme sont propres.
- A l'aide de la pipette fournie déposer de l'eau pure distillée sur la cellule de mesure. La cellule de mesure doit être remplie jusqu'à la marque.
- Attendre que l'eau soit à peu près à la température ambiante.
- Presser la touche ↓ jusqu'à ce que `CALIB (Water)` s'affiche.

L'appareil effectue automatiquement l'étalonnage (durée: quelques secondes). Lorsque l'étalonnage est terminé l'appareil affiche l'écart mesuré par rapport à la valeur théorique et `Execute`? (**No**).

Ecart mesuré < 0.0005

- Presser ↑ ou ↓.
- `Execute`? (**Yes**) s'affiche.
- Presser la touche **ok/measure** pour valider.

Les valeurs étalonnées sont enregistrées.

Ecart mesuré ≥ 0.0005

- Vérifier si la cellule de mesure ou la surface du prisme sont sales.

La cellule de mesure et le prisme sont propres:

- Presser ↑ ou ↓.
- `Execute`? (**Yes**) s'affiche.
- Presser la touche **ok/measure** pour valider.

La cellule de mesure ou le prisme sont sales:

- Valider `Execute`? (**No**) par la touche **ok/measure**.
- Nettoyer la cellule de mesure et le prisme et répéter l'étalonnage.

7.2 Etalonner la cellule de mesure avec de l'air

Le Refracto 30P mesure avec l'exactitude indiquée lorsque la cellule de mesure a été étalonnée avec de l'eau distillée. Un étalonnage avec de l'air n'est nécessaire que si le message d'erreur E-01 apparaît fréquemment lors des mesures et étalonnages.

Préparer la cellule de mesure

- Nettoyer soigneusement la cellule de mesure et la surface du prisme et laisser bien sécher.

Effectuer l'étalonnage

- Presser simultanément la touche ↑ et la touche ↓.

L'appareil affiche **CALIB (Air)**. Il étalonne automatiquement la cellule de mesure.

L'étalonnage par l'air est terminé lorsque **CALIB (Air)** s'éteint.

- Etalonner la cellule de mesure avec de l'eau distillée (voir chap. 7.1)

Si l'appareil affiche le message d'erreur E-01 pendant l'étalonnage par l'air, prévenir l'agence METTLER TOLEDO.

8 Interface

L'interface infrarouge du Refracto 30P permet de transmettre les résultats de mesure de l'appareil avec l'identification d'échantillon, l'unité de mesure, la température et le coefficient de compensation de la température à une imprimante ou à un PC.
Dans ce cas, un adaptateur infrarouge ou un PC/imprimante avec interface IrDA sont requis.

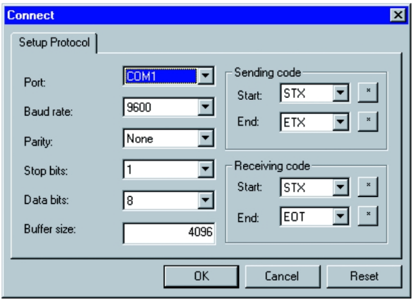
Important
Le transfert de données n'est possible que moyennant:
- contact "visuel" entre l'adaptateur infrarouge et l'interface infrarouge;
- une distance maximale de 20 cm entre le Refracto 30P et l'adaptateur infrarouge.

8.1 Configurations de l'imprimante LC-P45 METTLER TOLEDO

- Configurer l'interface infrarouge du Refracto 30P comme décrit au chapitre 5.5.
- Connecter l'adaptateur infrarouge à l'imprimante.
- Mettre l'imprimante en marche.
- Presser la touche menu sur l'imprimante.
- Régler les paramètres suivants de l'interface série, voir mode d'emploi de l'imprimante:
  - Baud Rate: 9600
  - Parity: None
  - Stopbits: 1
  - Databits: 8

8.2 Configurations sur le PC

- Configurer l'interface infrarouge du Refracto 30P comme décrit au chapitre 5.5.
- Connecter l'adaptateur à une interface série libre (COM1, COM2, ...) du PC.
- Engager le cédérom fourni dans le lecteur du PC.
- Installer le programme `MiniTerm`.
- Lancer le programme `MiniTerm` sur le PC.
- Sélectionner l'interface série (`Port`) occupée par l'adaptateur infrarouge.
- Procéder aux autres réglages conformément à la figure.



- Presser la touche **OK** sur le PC.

La fenêtre `Connect` se ferme.

8.3 Format des données

Dans la configuration d'interface `RS` les données sont transmises dans le format suivant:

Typ		1)		Numéro d'échantillon					2)	
Data	STX		,					,		,
Start Byte = 0	1	1	1	4				1	1	1

Typ	Résultat								Unité										
Data								,											,
Start Byte = 10	7							1	10										1

Typ	Température						3)	
Data						,		,
Start Byte = 29	5					1	1	1

Typ	α	4)		Valeur-α						CR	LF	EOT
Data 5)	A		,							CR	LF	EOT
Start Byte = 37	1	1	1	5						1	1	1

1) Identification de l'échantillon (A...Z, espace)

2) Si résultat marqué (*), sinon espace

3) Unité de température (°C ou °F)

4) Numéro du coefficient de compensation de la température

5) Les premiers 8 octets ne contiennent que des espaces, sauf si nDt ou Conc. a été choisi comme unité pour le résultat

9 Messages d'erreur et dérangements

Erreur	Cause	Remède
E-01	Intensité de la source lumineuse mal réglée	- effectuer un étalonnage avec de l'air - si le message se reproduit: vérifier que la source lumineuse fonctionne, et appeler l'agence METTLER TOLEDO
E-02	Erreur lors de l'étalonnage avec de l'air • le prisme est sale	- nettoyer le prisme et répéter l'étalonnage avec de l'air
E-03	Erreur lors de l'étalonnage avec de l'eau • il n'y avait pas d'eau sur la cellule de mesure pendant l'étalonnage	- déposer de l'eau sur la cellule de mesure et répéter l'étalonnage - si le message se répète: vérifier que la source lumineuse fonctionne et appeler l'agence METTLER TOLEDO
E-05	Au lieu du n° d'échantillon l'appareil affiche `Full` • mémoire de données pleine	- effacer des données de la mémoire
E-06	Erreur de mémoire	- appeler l'agence METTLER TOLEDO
E-07	Durée de mesure de 3 minutes dépassée	- arrêter puis relancer l'appareil - effectuer la mesure avec de l'eau. Si l'erreur se répète: - appeler l'agence METTLER TOLEDO
BATT	Piles épuisées	- remplacer les piles (voir chap. 4.1)
No Samp.	Pas d'échantillon sur la cellule de mesure	- déposer un échantillon sur la cellule de mesure et répéter la mesure
No Meas.	Erreur lors de la mesure Cette erreur se produit en général lorsque la température de l'échantillon est très différente de celle de la cellule de mesure	- attendre que la température s'équilibre et répéter la mesure
Range Over	L'indice de réfraction de l'échantillon sort de la plage de mesure du Refracto 30P	- ne mesurer que des échantillons d'indice compris entre 1.32…1.50

10 Nettoyage et entretien

10.1 Nettoyage de la cellule de mesure

Les résidus d´échantillon sur le prisme affectent l´exactitude de mesure du Refracto 30P. Il faut par conséquent nettoyer soigneusement la cellule de mesure du Refracto après usage :

- Des mesures par immersion ont été faites: rincer la pointe du Refracto et la sécher.
- A l´aide d´un chiffon de nettoyage enlever complètement les résidus d´échantillon de la cellule de mesure et de la pointe de l´appareil.
- Ne jamais utiliser de liquides corrosifs ou de solvants pour nettoyer le Refracto 30P !
- Veiller à ne pas rayer la surface du prisme lors du nettoyage !
- Pour nettoyer le Refracto 30P nous vous recommandons d´utiliser les chiffons fournis de nettoyage avec l´appareil.

10.2 Nettoyage du boîtier

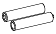
- Ne jamais utiliser de liquide corrosif ou de solvant pour nettoyer le boîtier du Refracto 30P !
- Pour nettoyer le Refracto 30P nous vous recommandons d´utiliser les chiffons fournis avec l´appareil.

11 Matériel fourni et accessoires

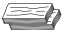
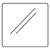
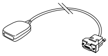
Chaque pièce accompagnée d’un numéro de commande peut être commandée chez METTLER TOLEDO.

11.1 Matériel fourni

L’appareil est livré assemblé.

		N° de commande	
1	Réfractomètre Refracto 30P dans sa mallette comprenant :		
2	Piles modèle AAA (LR03, 1,5 V)		
5	Chiffons de nettoyage		
2	Pipettes (LD-PE)		
2	Récipients avec couvercle à visser (PE)		
1	HelloCD™ (cédérom)		
1	Mode d’emploi	51710074	

11.2 Accessoires facultatifs

	N° de commande	
Chiffons de nettoyage, 10 unités	51325003	
Couvercle du compartiment de piles	51324708	
Couverture memo, 10 unités	51324700	
Papier memo, 10 unités	51324701	
Adaptateur infrarouge	51325006	
Imprimante	LC-P45	

12 Caractéristiques techniques

Principe de mesure	mesure de l'indice de réfraction par la méthode de réflexion totale	
Source lumineuse	LED, λ = 589.3 nm	
Introduction de l'échantillon	par pipette (mode sur table) ou par immersion de la cellule de mesure dans l'échantillon (mode immersion)	
Plage de mesure	nD	1.32…1.50
	Brix	0…85%
	HFCS42	0…76%
	HFCS55	0…80%
Exactitude	nD	±0.0005
	Brix	±0.2%
	HFCS42/55	±0.2%
Résolution	nD	0.0001
	Brix	0.1%
	HFCS42/55	0.1%
Température admissible	10…40°C	
Température de stockage	−20…70°C	
Afficheur	LCD	
Matériaux		
boîtier	PBT (polyester)	
cellule de mesure	acier inoxydable SUS 316, verre	
matériaux en contact avec l'échantillon	PBT, acier inoxydable, verre	
Poids	env. 200 g	
Durée de mesure par échant.	3…180 secondes	
Mémoire données	1100 résultats	
Interface	infrarouge pour imprimante ou PC	
Alimentation par piles	2 x 1,5 V (LR03); piles modèle AAA	
Capacité des piles	env. 60 heures (à raison d'une mesure par minute)	

13 Annexe

13.1 Indice de réfraction de l'eau pure (15...40°C)

Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D
15	1.3334	25	1.3325	35	1.3312
16	1.3333	26	1.3324	36	1.3311
17	1.3332	27	1.3323	37	1.3310
18	1.3332	28	1.3322	38	1.3308
19	1.3331	29	1.3321	39	1.3307
20	1.3330	30	1.3319	40	1.3305
21	1.3329	31	1.3318		
22	1.3328	32	1.3317		
23	1.3327	33	1.3315		
24	1.3326	34	1.3314		

13.2 Brix%

Brix% désigne la fraction pondérale en % de sucre d'un mélange de saccharose et d'eau (g saccharose par 100 g de solution). De façon très générale Brix% sert à indiquer la concentration de sucre en % en poids. Cette concentration est calculée à partir de l'indice de réfraction mesuré à l'aide du tableau de concentrations enregistré dans l'appareil (source: 20e conférence de l'International Commission of Uniform Methods for Sugar Analysis ICUMSA).
Le résultat est indiqué pour la température de référence standard de 20 °C, compte tenu de l'effet de la température sur ce type de solutions, tiré de la même source. On mesure par conséquent l'indice de réfraction et la température à la surface du prisme, Brix% étant calculé à partir de tableaux.

Remarque: si le mélange contient d'autres substances en plus du saccharose, le résultat Brix% n'indiquera pas la concentration effective en saccharose.

13.3 Tableau Brix%

[20th session ICUMSA, Colorado Springs 1990]

Brix%	n_D^{20}	Brix%	n_D^{20}	Brix%	n_D^{20}
0.0	1.33299	30.0	1.38115	60.0	1.44193
1.0	1.33442	31.0	1.38296	61.0	1.44420
2.0	1.33586	32.0	1.38478	62.0	1.44650
3.0	1.33732	33.0	1.38661	63.0	1.44881
4.0	1.33879	34.0	1.38846	64.0	1.45113
5.0	1.34026	35.0	1.39032	65.0	1.45348
6.0	1.34175	36.0	1.39220	66.0	1.45584
7.0	1.34325	37.0	1.39409	67.0	1.45822
8.0	1.34476	38.0	1.39600	68.0	1.46061
9.0	1.34629	39.0	1.39792	69.0	1.46303
10.0	1.34782	40.0	1.39986	70.0	1.46546
11.0	1.34937	41.0	1.40181	71.0	1.46790
12.0	1.35093	42.0	1.40378	72.0	1.47037
13.0	1.35250	43.0	1.40576	73.0	1.47285
14.0	1.35408	44.0	1.40776	74.0	1.47535
15.0	1.35568	45.0	1.40978	75.0	1.47787
16.0	1.35729	46.0	1.41181	76.0	1.48040
17.0	1.35891	47.0	1.41385	77.0	1.48295
18.0	1.36054	48.0	1.41592	78.0	1.48552
19.0	1.36218	49.0	1.41799	79.0	1.48810
20.0	1.36384	50.0	1.42009	80.0	1.49071
21.0	1.36551	51.0	1.42220	81.0	1.49333
22.0	1.36720	52.0	1.42432	82.0	1.49597
23.0	1.36889	53.0	1.42647	83.0	1.49862
24.0	1.37060	54.0	1.42862	84.0	1.50129
25.0	1.37233	55.0	1.43080	85.0	1.50398
26.0	1.37406	56.0	1.43299		
27.0	1.37582	57.0	1.43520		
28.0	1.37758	58.0	1.43743		
29.0	1.37936	59.0	1.43967		

13.4 HFCS42 et HFCS55 (sucre inverti)

HFCS (High-Fructose Corn Syrup) est un sirop isomérisé à forte teneur en fructose. HFCS est fabriqué à partir de sirop de sucre naturel et contient un mélange des sucres invertis (isomérisés) suivants: dextrose, fructose, maltose et saccharose. La teneur en fructose sert à la classification HFCS. Les trois HFCS suivants ont une importance pratique: sirops isomérisés avec une teneur en fructose de 42%(HFCS42), de 55%(HFCS55) et de 90% (HFCS90).
La teneur en sucres invertis d'un sirop isomérisé est indiquée en % en poids et peut être calculée à partir de l'indice de réfraction de la solution à une température de 20 °C (n_D^{20}). Le Refracto 30P contient des tableaux de conversion pour déterminer la concentration en sucres invertis de HFCS42 et HFCS55 ("Physical Properties Table",Corn Products,1991) ainsi qu'un tableau pour la compensation de la température.

Le rapport sucre/indice d'un échantillon dépend de la concentration en différents sucres invertis. HFCS42 et HFCS55 présentent les concentrations suivantes en sucres invertis.

	HFCS42	**HFCS55**
fructose	42.50%	55.40%
dextrose	52.50%	40.30%
maltose	3.00%	3.00%
saccharose	0.00%	0.00%
maltotriose DP3	0.70%	0.40%
oligosaccharides DP4	1.30%	0.90%
cendre sulfate	0.03%	0.05%

13.5 Tableau HFCS42 (0...76 Solids%)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 Solids%	n_D^{20}	Brix%
0.0	1.33299	0.00	30.0	1.38059	29.71	60.0	1.43949	58.95
1.0	1.33441	1.00	31.0	1.38236	30.69	61.0	1.44168	59.91
2.0	1.33585	1.98	32.0	1.38414	31.67	62.0	1.44387	60.88
3.0	1.33729	2.98	33.0	1.38594	32.65	63.0	1.44608	61.84
4.0	1.33874	3.97	34.0	1.38775	33.64	64.0	1.44831	62.81
5.0	1.34021	4.97	35.0	1.38957	34.61	65.0	1.45055	63.78
6.0	1.34169	5.95	36.0	1.39141	35.60	66.0	1.45281	64.74
7.0	1.34318	6.95	37.0	1.39325	36.58	67.0	1.45508	65.71
8.0	1.34468	7.94	38.0	1.39511	37.55	68.0	1.45737	66.67
9.0	1.34619	8.93	39.0	1.39699	38.53	69.0	1.45968	67.64
10.0	1.34771	9.93	40.0	1.39887	39.51	70.0	1.46200	68.60
11.0	1.34924	10.92	41.0	1.40077	40.49	71.0	1.46433	69.56
12.0	1.35078	11.90	42.0	1.40269	41.47	72.0	1.46669	70.53
13.0	1.35234	12.90	43.0	1.40461	42.44	73.0	1.46905	71.49
14.0	1.35391	13.90	44.0	1.40655	43.42	74.0	1.47144	72.46
15.0	1.35549	14.89	45.0	1.40851	44.39	75.0	1.47384	73.42
16.0	1.35708	15.87	46.0	1.41048	45.36	76.0	1.47626	74.38
17.0	1.35868	16.87	47.0	1.41246	46.34			
18.0	1.36029	17.86	48.0	1.41445	47.31			
19.0	1.36192	18.85	49.0	1.41646	48.28			
20.0	1.36355	19.84	50.0	1.41848	49.26			
21.0	1.36520	20.83	51.0	1.42052	50.22			
22.0	1.36686	21.81	52.0	1.42257	51.20			
23.0	1.36854	22.80	53.0	1.42464	52.16			
24.0	1.37022	23.79	54.0	1.42671	53.14			
25.0	1.37192	24.78	55.0	1.42881	54.11			
26.0	1.37363	25.76	56.0	1.43092	55.07			
27.0	1.37535	26.75	57.0	1.43304	56.04			
28.0	1.37708	27.74	58.0	1.43518	57.01			
29.0	1.37883	28.72	59.0	1.43733	57.98			

13.6 Tableau HFCS55 (0...80 Solids%)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 Solids%	n_D^{20}	Brix%
0.0	1.33299	0.00	30.0	1.38056	29.69	60.0	1.43946	58.93
1.0	1.33441	0.99	31.0	1.38233	30.68	61.0	1.44164	59.90
2.0	1.33584	1.98	32.0	1.38411	31.65	62.0	1.44383	60.86
3.0	1.33728	2.97	33.0	1.38591	32.64	63.0	1.44604	61.83
4.0	1.33874	3.97	34.0	1.38772	33.61	64.0	1.44827	62.79
5.0	1.34020	4.96	35.0	1.38954	34.60	65.0	1.45051	63.75
6.0	1.34168	5.94	36.0	1.39137	35.58	66.0	1.45276	64.72
7.0	1.34316	6.94	37.0	1.39322	36.55	67.0	1.45504	65.69
8.0	1.34466	7.94	38.0	1.39508	37.54	68.0	1.45732	66.65
9.0	1.34617	8.92	39.0	1.39696	38.52	69.0	1.45963	67.62
10.0	1.34769	9.91	40.0	1.39884	39.49	70.0	1.46194	68.57
11.0	1.34922	10.91	41.0	1.40074	40.47	71.0	1.46428	69.54
12.0	1.35076	11.89	42.0	1.40266	41.45	72.0	1.46663	70.50
13.0	1.35232	12.89	43.0	1.40458	42.42	73.0	1.46899	71.47
14.0	1.35389	13.88	44.0	1.40652	43.40	74.0	1.47137	72.43
15.0	1.35546	14.88	45.0	1.40848	44.38	75.0	1.47377	73.39
16.0	1.35705	15.86	46.0	1.41044	45.35	76.0	1.47619	74.35
17.0	1.35865	16.85	47.0	1.41243	46.32	77.0	1.47862	75.31
18.0	1.36027	17.85	48.0	1.41442	47.29	78.0	1.48106	76.28
19.0	1.36189	18.83	49.0	1.41643	48.27	79.0	1.48353	77.24
20.0	1.36353	19.82	50.0	1.41845	49.24	80.0	1.48601	78.20
21.0	1.36518	20.81	51.0	1.42049	50.21			
22.0	1.36684	21.79	52.0	1.42254	51.18			
23.0	1.36851	22.79	53.0	1.42460	52.15			
24.0	1.37019	23.78	54.0	1.42668	53.12			
25.0	1.37189	24.76	55.0	1.42877	54.09			
26.0	1.37360	25.75	56.0	1.43088	55.06			
27.0	1.37532	26.74	57.0	1.43300	56.03			
28.0	1.37705	27.71	58.0	1.43514	56.99			
29.0	1.37880	28.70	59.0	1.43729	57.96			

Index

Indice

Página

1 Introducción

El METTLER TOLEDO Refracto 30P es un instrumento portátil, destinado a medir el índice de refracción de líquidos, que opera según el método de reflexión total. Para tal fin la muestra se lleva a la celda de medida mediante una pipeta, o bien la celda de medicién del Refracto se sumerge directamente en la muestra.
Los resultados se convierten automáticamente a una de las siguientes unidades: índice de refracción, Brix %, HFCS42, HFCS55, °Baumé, °Oechsle (CH, D), °KMW (Babo), T.A. 1990, peso %, volumen %, peso específico y punto de congelación para soluciones salinas y mezclas de etanol / agua, peso %, volumen % y punto de congelación (en °C ó °F) para mezclas de etilenglicol y propilenglicol / agua, peso % y volumen % para mezclas de isopropanol / agua, o a una unidad definida por el usuario. Los resultados aparecen acto seguido en el visor.
Unas mediciones exactas requieren corregir el efecto de la temperatura sobre el índice de refracción. El Refracto mide la temperatura de la muestra con dos termistores incorporados y hace una corrección automática usando las tablas almacenadas en el aparato, o bien uno hasta diez coeficientes de compensación de temperatura introducidos por el usuario.
Los resultados se pueden memorizar en el aparato con identificación de la muestra, temperatura y coeficiente de compensación de temperatura, y transferir a un ordenador a través del interface de infrarrojo incorporado, así como imprimir con una impresora.

2 Medidas de seguridad

Medidas para su protección personal



- ¡No trabajar en ambiente donde exista riesgo de explosión! La carcasa del aparato no es hermética a los gases y habría peligro de explosión por formación de chispa y/o corrosión por los gases infiltrados.

Medidas para la seguridad funcional



- ¡Para las mediciones por inmersión, sumergir la carcasa en la muestra sin pasar de la marca! El aparato sólo está protegido contra las salpicaduras.
- Utilizar únicamente pilas del tipo especificado. En otro caso no se garantiza un funcionamiento correcto.
- ¡No sumergir la carcasa en líquido! El aparato sólo está protegido contra las salpicaduras.



- Asegurar unas condiciones ambientales
  - sin vibraciones fuertes
  - sin radiación solar directa
  - sin humedad atmosférica elevada
  - sin atmósfera de gas corrosivo
  - con una temperatura entre – 20 °C y 70°C
  - sin campos eléctricos o magnéticos fuertes

3 Descripción del aparato

3.1 Refracto 30P

Ver ilustración en página plegable posterior

1	Visor
2	Teclado
3	Celda de medida
4	Prisma
5	Interface de infrarrojo
6	Tapa del compartimento de pilas

3.2 Visor

Ver ilustración en página plegable posterior

1	Unidad elegida
2	Resultado
3	Identificación de las resultados (A…Z, ó espacio en blanco)
4	Número de muestra o, en caso de error, número de error
5	Aparece cuando `Memory in` está en `Auto`
6	Aparece cuando `Memory out` está en `Auto.` Si hay conectada una impresora o PC, los datos se transmiten automáticamente
7	Estado de carga de las pilas
8	Temperatura (°C / °F)
9	Aparece cuando el modo de borrado está activado
10	Resultatos marcados Para identificar resultados no válidos o erróneos, o marcar un cambio de muestra

3.3 Teclas

Ver ilustración en página plegable anterior

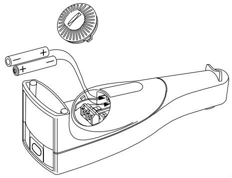
Símbolos rojos: Pulsar la tecla durante más de 2 segundos.
Símbolos azules: Pulsar la tecla brevemente.

Nº	Símbolo	Pulsación corta	Pulsación larga
1	**ok/ measure**	• Iniciar medición • Confirmar entrada • Confirmar borrado datos • Confirmar transmisión datos • Pulsándola al mismo tiempo que la tecla 2: Cambiar al menú	
2	**esc**	• Salir del menú	• Conexión/desconexión del aparato
3		• Mover la marca hacia la derecha • Mostrar los resultados memorizados • Transmitir un resultado memorizado a impresora/PC	• Transmitir varios resultados memorizados a impresora/PC
4	cal	• Mover la marca hacia abajo • Elegir número de muestra anterior • Cambiar ajuste entre `Yes` y `No`	• Llamar al modo Ajuste
5		• Mover la marca hacia la izquierda • Marcar resultados memorizados	• Borrar resultados memorizados
6	α	• Mover la marca hacia arriba • Elegir número de muestra siguiente • Cambiar ajuste entre `Yes` y `No`	• Elegir coeficiente de compensación de temperatura α

En adelante en este manual se usarán sólo los símbolos flechas para las teclas 3 – 6.

4 Aprendizaje

4.1 Sustituir pilas



- Abrir con una moneda la tapa del compartimento de pilas por detrás del Refracto 30P, girando en sentido contrario a las agujas del reloj.
- Insertar las pilas en el compartimento, atendiendo a la polaridad.
- Cerrar la tapa del compartimento con la moneda, girando en el sentido de las agujas del reloj.

El aparato se enciende automáticamente y queda operativo al momento.
La capacidad de las pilas es de unas 60 horas (a 1 medición por minuto)

Si no aparece ninguna indicación

- Comprobar la polaridad de las pilas.

4.2 Ajuste

Conexión el ajuste

- Poner el aparato sobre la mesa.
- Con una pipeta, verter algo de agua sobre la celda de medida y mantener pulsada la tecla ↓ hasta que aparezca `CALIB (Water)` en el visor. El aparato realiza el ajuste automáticamente (duración: unos segundos). Una vez terminado el ajuste aparece la desviación o diferencia medida respecto al valor teórico y `Execute? (No)`.
- Si la desviación mostrada frente al valor teórico es > 0.0005: Secar la celda de medida con un toalla de limpieza. Pulsar la tecla **ok/measure** y repetir el paso anterior.
- Pulsar la tecla ↑ ó ↓. Aparece `Execute? (Yes)`.
- Pulsar la tecla **ok/measure** para la confirmación.

Se aceptan los valores ajustados.

4.3 Limpieza

Los restos de muestra depositados sobre el prisma merman la exactitud de medida del Refracto 30P. Por ello es preciso limpiar a fondo la celda de medida del Refracto después del uso:

- Con una toalla de limpieza quitar totalmente los restos de muestra de la celda de medida.

4.4 Desconexión/Conexión

Desconexión

- Mantener la tecla **esc** pulsada hasta que el visor se apague.

El aparato queda desactivado.

Conexión

- Mantener la tecla **esc** pulsada hasta que el visor se ilumine.

El aparato queda listo para operar.

5 Menú (menu)

El menú del Refracto 30P ofrece las funciones siguientes:

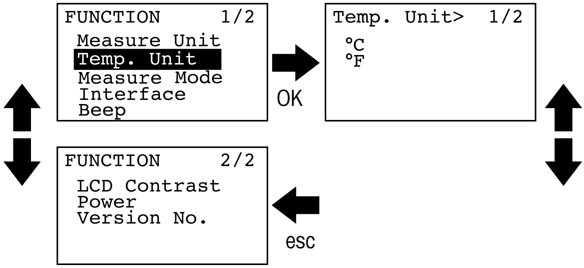
- Unidad de medida (Measure Unit) ver cap. 5.2
- Unidad de temperatura (Temp. Unit) ver cap. 5.3
- Modo Medida (Measure Mode) ver cap. 5.4
- Interface ver cap. 5.5
- Señal acústica (Beep) ver cap. 5.6
- Contraste (LCD-Contrast) ver cap. 5.7
- Desconexión automática (Power) ver cap. 5.8
- Versión de software (Version No.) ver cap. 5.9

5.1 Usar el menú

Acceder al menú

- Pulsar simultánemante las teclas **esc** y **ok/measure**.

El aparato cambia al menú.



Elegir funciones

- Pulsar repetidamente las teclas ↓ y ↑ hasta que la función deseada quede marcada
- Pulsar la tecla **ok/measure** para activar la función marcada.

El aparato cambia al submenú correspondiente, o activa la función deseada.

Entrada numérica

- Seleccionar los decimales con las teclas ← y →.
- Cambiar el valor con las teclas ↓ y ↑.
- Pulsar la tecla **ok/measure** para confirmar el valor.

Salir del menú

- Pulsar la tecla **esc**.

5.2 Unidad de medida (Measure Unit)

Las unidades de medida del Refracto 30P se encuentran reunidas en subgrupos, de acuerdo con el campo de aplicación:

```
<Meas.Unit>
 nD
 nDt
 Sugar
 Conc.
 Alcohol
 IPA
```

```
<Meas.Unit>
 Salinity
 Wine
 Antifreeze
```

- nD, nDt: Aplicaciones generales
- Sugar: Azúcar
- Conc.: Determinación de concentración generales
- Alcohol: Alcohol (etanol)
- IPA: Isopropanol
- Salinity: Sal común
- Wine: Mosto de uva
- Antifreeze: Anticongelantes

nD (Índice de refracción)

Medición del índice de refracción (n_D).

nDt (Índice de refracción con temperatura compensada)

Medición del índice de refracción (n_D^{To}) respecto a una temperatura de ref. Independientemente de la temperatura de medida (T) todos los resultados se refieren a la misma temperatura de referencia (T_0, p. ej. 20 °C). La temperatura de medida y la de referencia deben ir en la misma unidad (°C ó °F).

Índice de refracción con temperatura compensada =

índice de refracción medido + $\alpha \bullet (T - T_0)$

Se pueden memorizar 10 coeficientes de compensación de temperatura.

Se necesitan las entradas siguientes:
Comp. No. Número del coef. de compensación de temperatura (0…9)
Comp. Temp. Temperatura de referencia (T_0)
α x 1000: Coef. de compensación de temperatura.
Determinación de α, ver pág. 9.

Sugar (Determinación de contenido de azúcar)

Los resultados pueden expresarse en `Brix%` (sacarosa), `HFCS42` y `HFCS55` (high fructose corn syrup). Ver Apéndice.

Conc. (Determinación de concentración)

Medida de la concentración introduciendo la fórmula deseada de concentración-transformación, y = a + bx, respecto a una temperatura de referencia

y = concentración en %, o sin unidad
a, b = coeficientes dependientes de la muestra
x = índice de refracción medido

Se pueden memorizar 10 coeficientes de compensación de temperatura. Entrada de los coeficientes de compensación de temperatura a través de nDt. Determinación de α, ver pág. 9.

Alcohol (Determinación del contenido de alcohol)

Análisis de mezclas de etanol/agua. Unidad de resultado seleccionable, como peso % (`wt%`) de etanol, volumen % (`vol%`) de etanol a 20°C, peso específico (`SG`) a 20°C ó punto de congelación (`FP`) de la mezcla (en °C ó °F). Elección de la unidad de temperatura deseada para el punto de congelación mediante Temp. Unit (ver Capítulo 5.3).

Intervalo de medida: 0.0…66.0 peso % (0.0…73.3 volumen %)

IPA (Determinación del contenido de isopropanol)

Análisis de mezclas de isopropanol/agua. Unidad de resultado seleccionable, como peso % (`wt%`) de isopropanol, o volumen % (`vol%`) de isopropanol a 20°C.

Intervalo de medida: 0.0…60.0 peso % (0.0…67.4 volumen %)

Salinity (Determinación del contenido salino)

Análisis de soluciones acuosas de sal común. Unidad de resultado seleccionable en peso % de NaCl (`%NaCl`), peso específico (`SG`) a 20°C, ó punto de congelación (`FP`) de la solución (en °C ó °F). Elección de la unidad de temperatura deseada para el punto de congelación mediante Temp. Unit (ver cap. 5.3).

Wine (Contenido de azúcar en mosto de uva)

Unidad de resultado seleccionable como "titre alcoométrique" %vol 1990 (T.A 1990), °Oechlse (`Oechsle`) suizo, °Oechsle alemán (`Oechlse (D)`), Grade Klosterneuburger Mostwaage (`KMW(babo)`) ó grados Baumé (`Baume`) a 20°C.

Antifreeze (Anticongelantes)

Análisis de mezclas de etilenglicol/agua y propilenglicol/agua. Unidad de resultado seleccionable, como peso % de etilenglicol o de propilenglicol (`wt% EG`, `wt% PG`), volumen % de etilenglicol o de propilenglicol (`v% EG`, `v% PG`) a 20°C, ó punto de congelación (`FP EG`, `FP PG`) de la mezcla (en °C ó °F). Elección de la unidad de temperatura deseada para el punto de congelación mediante Temp. Unit (ver Capítulo 5.3).

Intervalos de medida:

Etilenglicol : 0.0…60.0 peso % (0.0…58.2 volumen %)
Propilenglicol: 0.0…60.0 peso % (0.0…60.3 volumen %)

Determinación del coeficiente de compensación de temperatura α

- Determinar índice de refracción de la muestra (n_D):
  - a una temperatura (T_1) inferior a la temperatura de medida normal ($n_D^{T_1}$)
  - a una temperatura (T_2) superior a la temperatura de medida normal ($n_D^{T_2}$)
- calcular α de acuerdo con la fórmula:

$$\alpha = \frac{n_D^{T_1} - n_D^{T_2}}{T_2 - T_1}$$

- introducir α x 1000 en el aparato.

Nota

Las temperaturas T_1 y T_2 necesitan introducirse en la unidad de temperatura (°C ó °F) seleccionada (ver capítulo 5.3).

Ejemplo

Índice de refracción (medido) a 15 °C (T_1): 1.3334
Índice de refracción (medido) a 26 °C (T_2): 1.3324

$$\alpha = \frac{1.3334 - 1.3324}{26 - 15} = 0.0000909$$

α x 1000 = 0,091; introducir este valor en el aparato

5.3 Unidad de temperatura (Temp. Unit)

Unidad para la indicación de temperatura en °C ó °F, seleccionable.

5.4 Modo Medida (Measure Mode)

Configuración de identificación y del método de memorizar datos.

Sample Name Identificación de las resultados.
Para identificar las resultados se puede usar una letra (A…Z, ó espacio en blanco).

Mode Método de memorizar datos.

Labo Memorizar y trasmitir el resultado a PC o impresora apretando la tecla **ok/measure**.

Field Memorizar el resultado apretado la tecla **ok/measure**.

Custom Configuración definida por el usuario.
- Memory in: Memorizar resultados.
  - Auto: Memorización automática
  - Manu: Memorización del resultado pulsando la tecla **ok/measure.**
- Memory out: Transmitir el resultado a PC o impresora.
  - Auto: Transmisión automática.
  - Manu: Transmisión con la tecla ➔.

5.5 Interface

PRN Interface de impresora
Transmisión de datos a la impresora
Impresora con interface en en serie y adaptador de infrarrojo conectado. Resultados formateados para la salida a una impresora de rollo.
La velocidad de transmisión (Baud Rate), paridad (Parity), bits de parada y de datos (Stop Bits, Data Bits) han de configurarse de acuerdo con el aparato periférico.
La impresora METTLER TOLEDO LC-P45 requiere estos ajustes:

Baud Rate	9600
Parity	None
Stopbits	1
Databits	8

RS Interface en serie, transmisión de datos al PC a través del adaptador de infrarrojo.
La velocidad de transmisión (Baud Rate), paridad (Parity), bits de parada y de datos (Stop Bits, Data Bits) han de configurarse en el programa MiniTerm (ver cap.8).

IrDA Transmisión de datos al PC con interface IrDA incorporado de acuerdo con protocolo 1.20.

5.6 Señal acústica (Beep)

Off Señal acústica desactivada.
On Señal acústica activada.

5.7 Contraste (LCD-Contrast)

Contraste regulable en 9 niveles con las teclas ← →

5.8 Desconexión automática (Power)

Off Desconexión automática quitada. La desconexión debe hacerse manualmente.
On Desconexión automática del aparato tras 10 minutos sin operar.

5.9 Versión de software (Version No.)

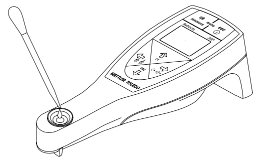
Se visualiza la versión del software.

6 Medición (measure)

6.1 Precauciones para unas mediciones correctas

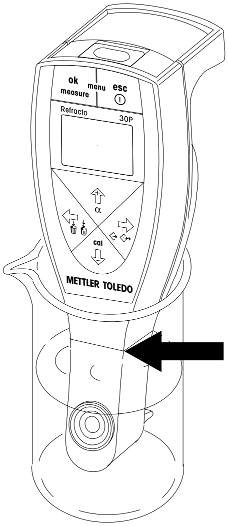
- Antes de cada medición asegurarse de que el prisma y la celda de medida están limpios. Los restos depositados sobre el prisma debidos a una limpieza insuficiente son causa de resultados erróneos.
- Comprobar la compatibilidad de la muestra con los materiales del aparato.
  - Prisma: Vidrio
  - Celda de medida: Acero inoxidable SUS 316
  - Carcasa: PBT (poliéster)
- Asegurarse de que las resultados a medir
  - están, más o menos, a la temperatura ambiente,
  - son homogéneas. Las muestras espesas y muy concentradas deben homogeneizarse bien antes de la toma o de la medición,
  - e disuelven en un disolvente adecuado para la limpieza de la celda.
- Ajustar el aparato periódicamente (ver cap.7).

6.2 Colocación de la muestra en la celda de medida



- Poner la muestra en la celda valiéndose de una pipeta. La celda ha de estar llena de muestra hasta la marca.

6.3 Inmersión de la celda de medida en la muestra



- Sumergir totalmente la celda de medida en la muestra.
- Atención: ¡La carcasa no debe hundirse más allá de la marca de la muestra!

6.4 Efectuar la medición

El procedimiento depende de los ajustes hechos en el menú, ver cap.5.4.

Medir sin coeficiente de compensación de temperatura (α):

- Pulsar la tecla **ok/measure**. Medición en marcha.

Medir con coeficiente de compensación de temperatura (α)(`nDt` ó `Conc.` en el visor):

- Pulsar la tecla È hasta que aparezca en el visor (arriba a la izquierda) un coeficiente de compensación de temperatura memorizado, p. ej. **α0=0.091**.
- Elegir con las teclas ↑ y ↓ el coeficiente deseado.
- Confirmar con la tecla **ok/measure** el coeficiente elegido.
- Pulsar la tecla **ok/measure**. Medición en marcha.

6.5 Memorizar resultados

El aparato puede almacenar internamente hasta 1100 resultados.
Con cada memorización, el número de la memoria interna aumenta en 1.

El símbolo ⭳ aparece en el visor: Memorización automática de cada resultado

El aparato almacena automáticamente todos los resultados.

El símbolo ⏏ no aparece en el visor: Memorización manual de los resultados elegidos

Memorizar resultados:
- Pulsar la tecla **ok/measure**.

No memorizar resultados:
- Pulsar la tecla **esc**.

Aparece `Ready`, y el aparato queda listo para la medición siguiente

6.6 Visualizar/marcar resultados memorizados

Visualización de los resultados memorizados

- Pulsar la tecla ←.

El número de la muestra parpadea, aparece el símbolo ⌧.

- Con las teclas ↑ ó ↓ examinar los resultados memorizados.

Marcar resultados

Para identificar resultados no válidos o erróneos, o para marcar un cambio de muestra.

- Con las teclas ↑ ó ↓ seleccionar el número de muestra deseado.
- Pulsar la tecla **ok/measure**.

El número de muestra seleccionado se señala con un asterisco.

Observación

La marca se borra si la muestra estaba ya marcada.

6.7 Imprimir/transmitir resultados

Requisitos

- Interface y aparato periférico debidamente configurados, ver cap. 5.6 y cap. 8.
- Si el tipo de interface es PRN y RS, el adaptador de infrarrojo tiene que ir conectado a impresora/PC.

El procedimiento para la impresión/transmisión de resultados depende de los ajustes en el menú (ver cap. 5.4).

Importante

Para la impresión/transmisión de resultados, es preciso mantener el aparato orientado al adaptador de infrarrojo, distancia máx. 20 cm.

Aparece el símbolo ⏏ : Impresión/transmisión automática de resultados

Cada resultado visualizado se transmite automáticamente.

El símbolo ⏏ no aparece en el visor: Impresión/transmisión manual de los resultados seleccionados.

- Pulsar la tecla →.
- Seleccionar el resultado deseado con las teclas ↑ ó ↓.
- Para la impresión/transmisión del resultado pulsar la tecla **ok/measure**.

El símbolo ⏏ parpadea, el resultado se transmite.

Impresión/transmisión manual de resultados de una serie de resultados

- Mantener pulsada la tecla ➔ hasta que aparezca `Memory out`, `Execute?` (`All`) en el visor.
- Pulsar la tecla ↑ ó ↓.
  `Aparece Execute?` (`Range`).
- Pulsar la tecla **ok/measure** para la confirmación
- Con las teclas de flecha introducir la serie deseada de resultados (desde … hasta …).

Para transmitir la serie de resultados:
- Pulsar la tecla **ok/measure**.

Queda confirmada la serie de resultados (desde … hasta …) . Parpadea el símbolo ⏏, se transmiten los resultados de la serie elegida de resultados.

Impresión/transmisión manual de todos los resultados

- Mantener pulsada la tecla ➔ hasta que aparezca `Memory out`, `Execute?` (`All`) en el visor.
- Pulsar la tecla **ok/measure.**

El símbolo ⏏ parpadea en el visor, se transmiten todos los resultados.

Una vez realizada la transmisión aparece la pregunta de si hay que borrar los resultados transmitidos: `Memory All Clear` `Execute?` (`No`).

No borrar los resultados transmitidos
- Confirmar `Memory All Clear` `Execute?` (`No`) con **ok/measure**.

Borrar los resultados transmitidos
- Pulsar la tecla ↑ ó ↓.
  Aparece `Execute?` (`Yes`).
- Pulsar la tecla **ok/measure** para la confirmación.

Quedan borrados todos los resultados.

6.8 Borrar resultados

Con el Refracto 30P no es posible borrar resultados aislados.

Borrar todos los resultados

- Manrener pulsada la tecla ← hasta que aparezca `Memory All Clear` `Execute?` (`No`) en el visor.
- Pulsar la tecla ↑ ó ↓.
  Aparece `Execute?` (`Yes`).
- Pulsar la tecla **ok/measure** para la confirmación.

Quedan borrados todos los resultados.

7 Ajuste (cal)

7.1 Ajustar la celda de medida con agua

- Asegurarse de que celda de medida y el prisma están limpios.
- Con la pipeta entregada, llenar la celda de medida con agua destilada hasta la marca.
- Esperar a que el agua haya alcanzado aprox. la temperatura ambiente.
- Mantener pulsada la tecla ↓ hasta que aparezca `CALIB (Water)` .

El aparato realiza el ajuste automático (duración: unos seg.). Al terminar aparece la desviación medida respecto al valor teórico y `Execute? (No)`.

Desviación medida < 0.0005

- Pulsar la tecla ↑ ó ↓.
  Aparece `Execute? (Yes)`.
- Pulsar la tecla **ok/measure** para la confirmación.

Se aceptan los valores ajustados.

Desviación medida ≥ 0.0005

- Observar si la celda de medida o la superficie del prisma están sucios.

Si celda y prisma están limpios:

- Pulsar la tecla ↑ ó ↓.
  Aparece `Execute? (Yes)`.
- Pulsar la tecla **ok/measure** para la confirmación.

Si la celda de medida o prisma están sucios:

- Confirmar Execute? (No) con la tecla **ok/measure**.
- Si hace falta, limpiar celda y prisma y repetir el ajuste.

7.2 Ajustar la celda de medida con aire

El Refracto 30P mide con la exactitud indicada si se ajusta con agua destilada. Por ello un ajuste con aire sólo debe hacerse si las mediciones y los ajustes muestran con frecuencia el mensaje de error E-01.

Preparar la celda de medida

- Limpiar celda de medida y superficie del prisma a fondo y secarlas muy bien.

Efectuar el ajuste

- Pulsar al mismo tiempo las teclas ↑ y ↓ .

En el visor aparece `CALIB (Air)`. El aparato ajusta la celda de medida automáticamente.

Cuando se apaga `CALIB (Air)` ha terminado el ajuste con aire.

- Ajustar celda de medida con agua destilada (ver cap.7.1)

Si durante al ajuste con aire aparece en el visor el mensaje de error E-01, dar aviso al Servicio Técnico METTLER TOLEDO.

8 Interface

El interface de infrarrojo del Refracto 30P permite imprimir en una impresora las medidas almacenadas en el aparato, o transferirlas a un PC, junto con la identificación de las resultados, la unidad de medida, la temperatura y el coeficiente de compensación de temperatura.
Para ello se requiere un adaptador de infrarrojo o un PC/impresora con interface IrDA.

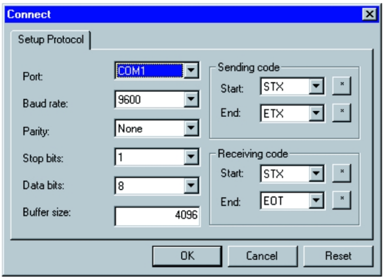
Importante
La transmisión de datos sólo es posible si:
- existe comunicación visual entre adaptador e interface de infrarrojo;
- la distancia máxima entre Refracto 30P y adaptador de infrarrojo es 20 cm.

8.1 Configurar la impresora METTLER TOLEDO LC-P45

- Configurar el interface de infrarrojo del Refracto 30P (ver cap. 5.5).
- Conectar el adaptador de infrarrojo a la impresora.
- Encender la impresora.
- Pulsar la tecla Menu en la impresora.
- Ajustar los parámetros siguientes del interface en serie, ver manual de instrucciones de manejo de la impresora:
  - Baud Rate: 9600
  - Parity: None
  - Stopbits: 1
  - Databits: 8

8.2 Configurar el PC

- Configurar el interface de infrarrojo del Refracto 30P, según se indica en el Capítulo 5.5 .
- Conectar adaptador a un interface en serie libre del PC (COM1, COM2,...).
- Insertar el CD-Rom suministrado en la disquetera CD del PC.
- Instalar el programa `MiniTerm`.
- Iniciar el programa `MiniTerm` en el PC.
- Elegir el interface en serie (`Port`) ocupado por el adaptador de infrarrojo.
- Efectuar los demás ajustes de acuerdo con la ilustración.



- Pulsar la tecla **OK** en el PC.

La ventana `Connect` se cierra.

8.3 Formato de datos

En la configuración de interface `RS`, los datos se transmiten en el formato siguiente:

Tipo		1)		Numero de muestra		2)	
Data	STX		,		,		,
Start Byte = 0	1	1	1	4	1	1	1

Tipo	Resultado		Unidad de medida	
Data		,		,
Start Byte = 10	7	1	10	1

Tipo	Tempearatura		3)	
Data		,		,
Start Byte = 29	5	1	1	1

Tipo	α	4)		Valor α			
Data 5)	A		,		CR	LF	EOT
Start Byte = 37	1	1	1	5	1	1	1

1) Identificación de la muestra (A…Z, espacio en blanco)

2) Si el resultado está marcado (*), en otro caso espacio en blanco

3) Unidad de temperatura (°C ó °F)

4) Número del coeficiente de compensación de temperatura

5) Los 8 primeros bytes sólo contienen espacios, salvo si se elige nDt ó Conc. como unidad para el resultado

9 Mensajes de error y solución

Error	Motivo	Solución
E-01	Luminosidad mal ajustada de la fuente de luz	- Ajustar el instrumento con aire - Vuelve a aparecer el mensaje de error: Comprobar si la fuente de luz funciona, y llamar al Servicio Técnico METTLER TOLEDO
E-02	Error en el ajuste con aire • Prisma sucio	- Limpiar prisma y repetir el ajuste con aire
E-03	Error en el ajuste con agua • No había en la celda agua para el ajuste	- Poner agua en la celda y repetir el ajuste - Vuelve a aparecer el mensaje de error: Comprobar si la fuente de luz funciona, y llamar al Servicio Técnico METTLER TOLEDO
E-05	En lugar del número de muestra aparece `Full` • Memoria de datos saturada	- Borrar datos de la memoria
E-06	Error de memoria	- Llamar al Servicio Técnico METTLER TOLEDO
E-07	Tiempo de medida de 3 minutos sobrepasado	- Desconexión/conexión el aparato - Medir con agua destilada. Si el error vuelve a aparecer, llamar al Servicio Técnico
BATT	Pilas descargadas	- Cambiar las pilas (cap. 4.1)
No Samp.	No hay muestra en la celda de medida	- Poner muestra en la celda y repetir la medición
No Meas.	Error durante la medición Este error suele aparecer cuando la diferencia entre temperatura de muestra y de celda es demasiado grande	- Esperar a que las temperaturas se igualen y repetir la medición
Range Over	El índice de refracción de la muestra se sale del intervalo de medida del Refracto 30P	- Medir únicamente resultados con índices de refracción en el intervalo de 1.32…1.50

10 Limpieza y mantenimiento

10.1 Limpieza de la celda de medida

Los restos de muestra depositados sobre el prisma afectan a la exactitud de medida del Refracto 30P, por lo que se requiere limpiar a fondo la celda de medida del Refracto después de usarlo:

- Si se han hecho mediciones por inmersión, lavar y secar la punta del Refracto.
- Con un toalla de limpieza quitar totalmente los restos de muestra de la celda y de la punta del instrumento.
- ¡No use nunca líquidos agresivos o disolventes para limpiar el Refracto 30P!
- ¡Cerciórese de que la superficie del prisma no se raya al limpiarla!
- Para limpiar el Refracto 30 P recomendamos usar los toallas de limpieza entregadas.

10.2 Limpieza de la carcasa

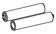
- ¡No use nunca líquidos agresivos o disolventes para limpiar la carcasa del Refracto 30P!
- Para limpiar el Refracto 30 P recomendamos los toallas de limpieza entregadas.

11 Material suministrado y accesorios

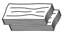
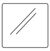
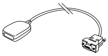
Cualquier parte con número de pedido se puede pedir a METTLER TOLEDO.

11.1 Material suministrado

El aparato se entrega montado.

		Nº de pedido	
1	Refractómetro Refracto 30P en la maleta, incluye:	Refracto 30P	
2	Pilas tipo AAA (LR03, 1,5 V)		
5	Toallas de limpieza		
2	Pipetas (LD-PE)		
2	Recipientes con tapa roscada (PE)		
1	HelloCD™ (CD-ROM)		
1	Instrucciones de manejo	51710074	

11.2 Accesorios opcionales

	Nº de pedido	
Toallas de limpieza, 10 unid.	51325003	
Tapa del compartimento de pilas	51324708	
Cobertura memo, 10 unid.	51324700	
Papel memo, 10 unid.	51324701	
Adaptador de infrarrojo	51325006	
Impresora	LC-P45	

12 Características técnicas

Principio de medida	Medición del índice de refracción según el método de la reflexión total	
Fuente de luz	LED, λ = 589.3 nm	
Alimentación de resultados	Mediante pipeta (modo de sobremesa) o por inmersión de la celda de medida en la muestra (modo de inmersión)	
Intervalo de medida	nD	1.32…1.50
	Brix	0…85%
	HFCS42	0…76%
	HFCS55	0…80%
Exactitud	nD	±0.0005
	Brix	±0.2%
	HFCS42/55	±0.2%
Resolución	nD	0.0001
	Brix	0.1%
	HFCS42/55	0.1%
Temperatura de trabajo	10…40°C	
Temp. de almacenamiento	−20…70°C	
Visor	LCD	
Materiales		
Carcasa	PBT (poliéster)	
Celda de medida	Acero inoxidable SUS 316, vidrio	
Materiales en contacto con el producto	PBT, acero inoxidable, vidrio	
Peso	200 g aprox.	
Tiempo de medida por muestra	3…180 segundos	
Memoria de datos	1100 resultados	
Interface	Infrarrojo para impresora ó PC	
Operación con pilas	2 pilas de 1,5 V (LR03); tipo AAA	
Capacidad de las pilas	60 horas aprox. (a una medición por minuto)	

13 Apéndice

13.1 Índice de refracción del agua pura (15...40°C)

Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D
15	1.3334	25	1.3325	35	1.3312
16	1.3333	26	1.3324	36	1.3311
17	1.3332	27	1.3323	37	1.3310
18	1.3332	28	1.3322	38	1.3308
19	1.3331	29	1.3321	39	1.3307
20	1.3330	30	1.3319	40	1.3305
21	1.3329	31	1.3318		
22	1.3328	32	1.3317		
23	1.3327	33	1.3315		
24	1.3326	34	1.3314		

13.2 Brix%

Brix% expresa el porcentaje en peso de azúcar en una mezcla de sacarosa y agua (g de sacarosa por cada 100 g de solución). De forma muy general, Brix% se utiliza para indicar la concentración de azúcar en porcentajes de peso. Esta concentración se calcula a partir del índice de refracción medido, sobre la base de una tabla de concentraciones memorizada en el aparato (fuente: 20ª Conferencia de la International Commission of Uniform Methods for Sugar Analysis ICUMSA).
Para hacer el calculo de compensación para la temperatura de referencia estándar de 20 °C, el aparato usa tablas de la misma fuente. Por tanto, el índice de refracción y la temperatura superficial del prisma se miden, mientras que los Brix% se calculan a partir de tablas.

Nota: Si la mezcla contiene otras sustancias además de sacarosa, el resultado en Brix% no corresponde a la concentración de sacarosa efectiva.

13.3 Tabla de Brix%

[20° sesión ICUMSA, Colorado Springs 1990]

Brix%	n_D^{20}	Brix%	n_D^{20}	Brix%	n_D^{20}
0.0	1.33299	30.0	1.38115	60.0	1.44193
1.0	1.33442	31.0	1.38296	61.0	1.44420
2.0	1.33586	32.0	1.38478	62.0	1.44650
3.0	1.33732	33.0	1.38661	63.0	1.44881
4.0	1.33879	34.0	1.38846	64.0	1.45113
5.0	1.34026	35.0	1.39032	65.0	1.45348
6.0	1.34175	36.0	1.39220	66.0	1.45584
7.0	1.34325	37.0	1.39409	67.0	1.45822
8.0	1.34476	38.0	1.39600	68.0	1.46061
9.0	1.34629	39.0	1.39792	69.0	1.46303
10.0	1.34782	40.0	1.39986	70.0	1.46546
11.0	1.34937	41.0	1.40181	71.0	1.46790
12.0	1.35093	42.0	1.40378	72.0	1.47037
13.0	1.35250	43.0	1.40576	73.0	1.47285
14.0	1.35408	44.0	1.40776	74.0	1.47535
15.0	1.35568	45.0	1.40978	75.0	1.47787
16.0	1.35729	46.0	1.41181	76.0	1.48040
17.0	1.35891	47.0	1.41385	77.0	1.48295
18.0	1.36054	48.0	1.41592	78.0	1.48552
19.0	1.36218	49.0	1.41799	79.0	1.48810
20.0	1.36384	50.0	1.42009	80.0	1.49071
21.0	1.36551	51.0	1.42220	81.0	1.49333
22.0	1.36720	52.0	1.42432	82.0	1.49597
23.0	1.36889	53.0	1.42647	83.0	1.49862
24.0	1.37060	54.0	1.42862	84.0	1.50129
25.0	1.37233	55.0	1.43080	85.0	1.50398
26.0	1.37406	56.0	1.43299		
27.0	1.37582	57.0	1.43520		
28.0	1.37758	58.0	1.43743		
29.0	1.37936	59.0	1.43967		

13.4 HFCS42 y HFCS55 (azúcar invertido)

HFCS (High-Fructose Corn Syrup) es «isojarabe» con alto contenido en fructosa. Se obtiene a partir de jarabe de azúcar natural y contiene una mezcla de los siguientes azúcares invertidos (o isomerizados): dextrosa, fructosa, maltosa y sacarosa. El contenido en fructosa sirve para clasificar el HFCS. Tienen interés práctico estos tres HFCS: Isojarabe con 42% de fructosa (HFCS42), con 55% (HFCS55) y con 90% (HFCS90).
El contenido en azúcar invertido de un isojarabe se expresa en tanto por ciento de peso y se puede calcular a partir del índice de refracción de la solución a una temperatura de 20 °C (n_D^{20}). El Refracto 30P contiene tablas de cálculo para determinar la concentración de azúcar invertido de HFCS42 y HFCS55 ("Physical Properties Table",Corn Products,1991), así como una tabla para la compensación de temperatura.

La relación azúcar/índice de refracción de una muestra depende de la concentración de los distintos azúcares invertidos. HFCS42 y HFCS55 presentan las siguientes concentraciones en azúcares invertidos.

	HFCS42	**HFCS55**
Fructosa	42.50%	55.40%
Dextrosa	52.50%	40.30%
Maltose	3.00%	3.00%
Sacarosa	0.00%	0.00%
Maltotriosa DP3	0.70%	0.40%
Oligosacáridos DP4	1.30%	0.90%
Sulfatasa	0.03%	0.05%

13.5 Tabla de HFCS42 (0...76 % de sólido)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS42 % sólido	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 % sólido	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 % sólido	n_D^{20}	Brix%
0.0	1.33299	0.00	30.0	1.38059	29.71	60.0	1.43949	58.95
1.0	1.33441	1.00	31.0	1.38236	30.69	61.0	1.44168	59.91
2.0	1.33585	1.98	32.0	1.38414	31.67	62.0	1.44387	60.88
3.0	1.33729	2.98	33.0	1.38594	32.65	63.0	1.44608	61.84
4.0	1.33874	3.97	34.0	1.38775	33.64	64.0	1.44831	62.81
5.0	1.34021	4.97	35.0	1.38957	34.61	65.0	1.45055	63.78
6.0	1.34169	5.95	36.0	1.39141	35.60	66.0	1.45281	64.74
7.0	1.34318	6.95	37.0	1.39325	36.58	67.0	1.45508	65.71
8.0	1.34468	7.94	38.0	1.39511	37.55	68.0	1.45737	66.67
9.0	1.34619	8.93	39.0	1.39699	38.53	69.0	1.45968	67.64
10.0	1.34771	9.93	40.0	1.39887	39.51	70.0	1.46200	68.60
11.0	1.34924	10.92	41.0	1.40077	40.49	71.0	1.46433	69.56
12.0	1.35078	11.90	42.0	1.40269	41.47	72.0	1.46669	70.53
13.0	1.35234	12.90	43.0	1.40461	42.44	73.0	1.46905	71.49
14.0	1.35391	13.90	44.0	1.40655	43.42	74.0	1.47144	72.46
15.0	1.35549	14.89	45.0	1.40851	44.39	75.0	1.47384	73.42
16.0	1.35708	15.87	46.0	1.41048	45.36	76.0	1.47626	74.38
17.0	1.35868	16.87	47.0	1.41246	46.34			
18.0	1.36029	17.86	48.0	1.41445	47.31			
19.0	1.36192	18.85	49.0	1.41646	48.28			
20.0	1.36355	19.84	50.0	1.41848	49.26			
21.0	1.36520	20.83	51.0	1.42052	50.22			
22.0	1.36686	21.81	52.0	1.42257	51.20			
23.0	1.36854	22.80	53.0	1.42464	52.16			
24.0	1.37022	23.79	54.0	1.42671	53.14			
25.0	1.37192	24.78	55.0	1.42881	54.11			
26.0	1.37363	25.76	56.0	1.43092	55.07			
27.0	1.37535	26.75	57.0	1.43304	56.04			
28.0	1.37708	27.74	58.0	1.43518	57.01			
29.0	1.37883	28.72	59.0	1.43733	57.98			

13.6 Tabla de HFCS55 (0...80 % de sólido)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS55 % sólido	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 % sólido	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 % sólido	n_D^{20}	Brix%
0.0	1.33299	0.00	30.0	1.38056	29.69	60.0	1.43946	58.93
1.0	1.33441	0.99	31.0	1.38233	30.68	61.0	1.44164	59.90
2.0	1.33584	1.98	32.0	1.38411	31.65	62.0	1.44383	60.86
3.0	1.33728	2.97	33.0	1.38591	32.64	63.0	1.44604	61.83
4.0	1.33874	3.97	34.0	1.38772	33.61	64.0	1.44827	62.79
5.0	1.34020	4.96	35.0	1.38954	34.60	65.0	1.45051	63.75
6.0	1.34168	5.94	36.0	1.39137	35.58	66.0	1.45276	64.72
7.0	1.34316	6.94	37.0	1.39322	36.55	67.0	1.45504	65.69
8.0	1.34466	7.94	38.0	1.39508	37.54	68.0	1.45732	66.65
9.0	1.34617	8.92	39.0	1.39696	38.52	69.0	1.45963	67.62
10.0	1.34769	9.91	40.0	1.39884	39.49	70.0	1.46194	68.57
11.0	1.34922	10.91	41.0	1.40074	40.47	71.0	1.46428	69.54
12.0	1.35076	11.89	42.0	1.40266	41.45	72.0	1.46663	70.50
13.0	1.35232	12.89	43.0	1.40458	42.42	73.0	1.46899	71.47
14.0	1.35389	13.88	44.0	1.40652	43.40	74.0	1.47137	72.43
15.0	1.35546	14.88	45.0	1.40848	44.38	75.0	1.47377	73.39
16.0	1.35705	15.86	46.0	1.41044	45.35	76.0	1.47619	74.35
17.0	1.35865	16.85	47.0	1.41243	46.32	77.0	1.47862	75.31
18.0	1.36027	17.85	48.0	1.41442	47.29	78.0	1.48106	76.28
19.0	1.36189	18.83	49.0	1.41643	48.27	79.0	1.48353	77.24
20.0	1.36353	19.82	50.0	1.41845	49.24	80.0	1.48601	78.20
21.0	1.36518	20.81	51.0	1.42049	50.21			
22.0	1.36684	21.79	52.0	1.42254	51.18			
23.0	1.36851	22.79	53.0	1.42460	52.15			
24.0	1.37019	23.78	54.0	1.42668	53.12			
25.0	1.37189	24.76	55.0	1.42877	54.09			
26.0	1.37360	25.75	56.0	1.43088	55.06			
27.0	1.37532	26.74	57.0	1.43300	56.03			
28.0	1.37705	27.71	58.0	1.43514	56.99			
29.0	1.37880	28.70	59.0	1.43729	57.96			

Índice alfabético

Indice del contenuto **Pagina**

1 Introduzione

Refracto 30P METTLER TOLEDO è uno strumento di misura portatile per la determinazione dell'indice di rifrazione di liquidi. Esso usa il metodo della riflessione totale. Per effettuare misurazioni, il campione viene portato sulla cella di pesata per mezzo di una pipetta, oppure il puntale di Refracto viene immerso direttamente nel campione da sottoporre alla misurazione.
I risultati vengono automaticamente calcolati in una delle seguenti unità: indice di rifrazione, % Brix, HFCS42, HFCS55, °Baumé, °Oechsle (CH, D), °KMW (Babo), T.A. 1990, % in peso, % in volume, peso specifico e punto di congelamento per soluzioni di cloruro di sodio e miscele di etanolo / acqua, % in peso, % in volume e punto di congelamento (in °C o °F) per miscele di etilenglicol e propilenglicol / acqua, % in peso e % in volume per miscele di isopropanolo / acqua o un'unità definita da utente e visualizzati sul display.
Per misurazioni precise è indispensabile correggere l'influenza della temperatura sull'indice di rifrazione. Refracto rileva la temperatura del campione con due termistori incorporati ed effettua automaticamente questa correzione. A tale scopo, lo strumento utilizza le tabelle memorizzate, oppure uno dei fino a dieci coefficienti di compensazione della temperatura introdotti da utente.
I risultati con l'identificazione del campione, la temperatura e il coefficiente di compensazione della temperatura, possono essere memorizzati e trasferiti ad un computer tramite l'interfaccia a infrarossi incorporata, o essere stampati con una stampante.

2 Misure per la sicurezza

Misure per la vostra sicurezza



- Non lavorare in ambienti a rischio d'esplosione. Lo chassis dello strumento non è protetto contro l'ingresso di gas. Lavorando in ambienti di questo tipo, vi è il rischio di esplosione in caso di scintille e/o corrosione in caso d'ingresso di gas.

Misure per la sicurezza del lavoro



- Quando si effettuano misurazioni con immersione, immergere lo chassis nel campione al massimo fino al segno! Lo strumento è protetto solo contro gli spruzzi d'acqua.
- Utilizzare solo batterie del tipo specificato. In caso contrario, non può essere garantito il corretto funzionamento.
- Non immergere lo chassis in un liquido! Lo strumento è protetto solo contro gli spruzzi d'acqua.



- Verificare che vi siano le seguenti condizioni ambientali:
  - assenza di forti vibrazioni
  - assenza di luce solare diretta
  - assenza di alta umidità atmosferica
  - assenza di atmosfera di gas corrosivi
  - temperatura compresa tra –20 °C e +70 °C
  - assenza di forti campi elettrici o magnetici

3 Descrizione dello strumento

3.1 Refracto 30P

Per l´illustrazione vedere **la pagina piegata posteriore**

1	Display
2	Tastiera
3	Cella di misura
4	Prisma
5	Interfaccia a infrarossi
6	Coperchio vano batterie

3.2 Display

Per l´illustrazione vedere **la pagina piegata posteriore**

1	Unità selezionata
2	Risultato
3	Identificazione campioni (A…Z o spazio)
4	Numero campioni o risp. numero d´errore in caso d´errore
5	Compare se `Memory in` è posta su `Auto`
6	Compare se `Memory out` è posta su `Auto`. Se sono collegati una stampante o un PC, i dati vengono trasferiti automaticamente
7	Display dello stato di carica della batteria
8	Temperatura (°C / °F)
9	Compare quando è attivato il modo cancellazione
10	Marcatore risultati Per l´identificazione di risultati non validi o risp. non corretti oppure per indicare un cambio di campione

3.3 Tasti

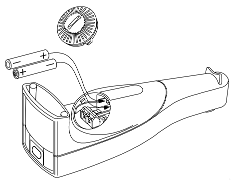
Per l'illustrazione vedere **la pagina piegata anteriore**
Simboli di colore rosso: Tenere premuto il tasto per più di 2 secondi.
Simboli di colore blu: Premere e rilasciare il tasto.

No.	Simbolo	Breve pressione del tasto	Lunga pressione del tasto
1	**ok/ measure**	• Avvio misurazione • Conferma introduzione • Conferma cancellaz. dati • Conferma trasferimento dati • Se premuto insieme con il tasto 2: commutazione nel menu	
2	**esc**	• Uscita dal menu	• Accensione/spegnimento
3	→	• Spostamento marcatore verso destra • Indicazione risultati memorizzati • Trasferimento risultato memorizzato a stampante/PC	• Trasferimento di più risultati memorizzati ad una stampante/un PC
4	cal ↓	• Spostamento marcatore verso il basso • Selezione numero campione inferiore successivo • Commutazione impostazione tra `Yes` e `No`	• Richiamo modo taratura
5	←	• Spostamento marcatore verso sinistra • Marcatura risultati memorizzati	• Cancellazione risultati memorizzati
6	↑ α	• Spostamento marcatore verso l'alto • Selezione numero campione precedente • Commutazione impostazione tra `Yes` e `No`	• Selezione coefficiente di compensazione della temperatura α

Nelle seguenti istruzioni d'uso per i simboli 3 – 6 vengono utilizzati solo i tasti freccia.

4 Tutorial

4.1 Inserimento delle batterie



- Aprire il coperchio del vano batterie sul lato posteriore di Refracto 30P con una moneta, ruotando in senso antiorario.
- Inserire le batterie nel cassetto batterie, rispettando la polarità.
- Chiudere il coperchio del vano batterie con una moneta, ruotando in senso orario.

Lo strumento si accende automaticamente ed è subito pronto per l'uso.
La durata delle batterie è di circa 60 ore (ad 1 misurazione al minuto).

Se sul display non compare niente
- Controllare la polarità delle batterie.

4.2 Taratura

Inizializzazione della taratura
- Appoggiare lo strumento sul tavolo.
- Con una pipetta mettere dell'acqua sulla cella di misura e premere a lungo il tasto ↓, fino a che compare **CALIB (Water)** . Lo strumento esegue automaticamente la taratura (durata: alcuni secondi). Al termine, compare la deviazione dal valore teorico misurata e `Execute`? (**No**).
- Se la deviazione visualizzata dal valore teorico è 0,0005: asciugare la cella di misura e pulire con un panno per la pulizia. Premere il tasto **ok/measure** e ripetere il passo precedente.
- Premere il tasto ↑ o ↓. Compare `Execute`? (**Yes**).
- Premere il tasto **ok/measure** per confermare.

I valori di taratura sono acquisiti.

4.3 Pulizia

Eventuali residui di campioni sul prisma pregiudicano la precisione di misurazione di Refracto 30P. Per questo motivo, dopo l'utilizzo, è necessario pulire accuratamente la cella di misura di Refracto:
- Con un panno per la pulizia rimuovere qualsiasi deposito di campione dalla cella di misura.

4.4 Spegnimento/accensione

Spegnimento

- Tenere il tasto **esc** premuto a lungo, fino a che il display si spegne.

Lo strumento è spento.

Accensione

- Tenere il tasto **esc** premuto a lungo, fino a che il display si accende.

Lo strumento è pronto per l´uso.

5 Menu (menu)

Il menu di Refracto 30P offre le seguenti funzioni:

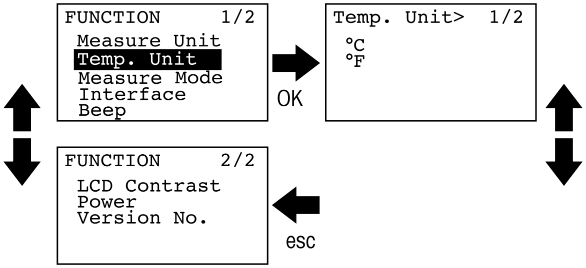
- Unità di misura (Measure Unit) vedere Capitolo 5.2
- Unità di temperatura (Temp. Unit) vedere Capitolo 5.3
- Modo misura (Measure Mode) vedere Capitolo 5.4
- Interfaccia (Interface) vedere Capitolo 5.5
- Segnale acustico (Beep) vedere Capitolo 5.6
- Contrasto (LCD-Contrast) vedere Capitolo 5.7
- Spegnimento automatico (Power) vedere Capitolo 5.8
- Versione software(Version No.) vedere Capitolo 5.9

5.1 Utilizzo del menu

Entrata nel menu

- Premere contemporaneamente il tasto **esc** e il tasto **ok/measure**.

Lo strumento commuta nel menu.



Selezione funzioni

- Premere i tasti ↓ e ↑ fino a che viene evidenziata la funzione desiderata.
- Premere il tasto **ok/measure**, per attivare la funzione evidenziata.

Lo strumento commuta nel sottomenu corrispondente oppure attiva la funzione desiderata.

Introduzione numerica

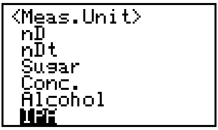
- Selezionare il numero di cifre decimali con i tasti ← e →.
- Con i tasti ↓ e ↑ modificare il valore.
- Premere il tasto **ok/measure**, per confermare il valore.

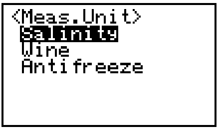
Uscita dal menu

- Premere il tasto **esc**.

5.2 Unità di misura (Measure Unit)

Le unità di misura di Refracto 30P sono raggruppate in sottogruppi a seconda del campo di applicazione:





- nD, nDt: Applicazioni generali
- Sugar: Zuccheri
- Conc.: Determinazioni di concentrazione generali
- Alcohol: Alcol (etanolo)
- IPA: Isopropanolo
- Salinity: Cloruro di sodio
- Wine: Mosto
- Antifreeze: Agente antigelo

nD (indice di rifrazione)

Misurazione dell'indice di rifrazione (n_D).

nDt (indice di rifrazione con compensazione della temperatura)

Misura dell'indice di rifrazione (n_D^{T0}) riferita ad una temperatura di riferimento.

Indipendentemente dalla temperatura di misura (T) tutti i risultati vengono riferiti alla stessa temperatura di riferimento (T_0, es. 20 °C). Le temperature di misurazione e di riferimento devono essere espresse nella stessa unità (°C o °F).

Indice rifraz. con compens. temperat. = Indice rifraz. misurato + $\alpha \bullet (T - T_0)$

Possono essere memorizzati 10 coefficienti di compensazione temperatura.

Sono necessarie le seguenti introduzioni:
Comp. No. Numero coefficiente di compensazione temperatura (0…9)
Comp. Temp. Temperatura di riferimento (T_0)
α x 1000: Coefficiente compensazione temperatura.
Per la determinazione di α vedere Pagina 9.

Sugar (determinazioni del contenuto di zuccheri)

Per il risultato si può scegliere tra le unità `Brix%` (saccarosio), `HFCS42` e `HFCS55` (sciroppo di mais ad alto tenore di fruttosio). Vedere appendice.

Conc. (determinazioni di concentrazione)

Misura della concentrazione tramite introduzione della formula di conversione della concentrazione desiderata y = a + bx, riferita a una temperatura di riferimento.

y = concentrazione in % o senza unità
a, b = coefficienti dipendenti dal campione
x = indice di rifrazione misurato

Si possono memorizzare 10 coefficienti di compensazione della temperatura. Per introdurre i coefficienti di compensazione della temperatura mediante la determinazione in nDt. di α vedere pagina 9.

Alcohol (determinazioni del contenuto alcolico)

Analisi di miscele di etanolo/acqua. Per l'indicazione del risultato si può scegliere tra % in peso di etanolo (`wt%`), % in volume di etanolo (`vol%`) a 20°C, peso specifico (`SG`) a 20°C o punto di congelamento (`FP`) della miscela (in °C o °F). Selezione dell'unità di temperatura desiderata per il punto di congelamento con Temp. Unit (vedere Capitolo 5.3).

Intervallo di misurazione: 0,0…66,0 % in peso (0,0…73,3 % in volume)

IPA (determinazioni del contenuto di isopropanolo)

Analisi di miscele di isopropanolo/acqua. Per l'indicazione del risultato si può scegliere tra % in peso di isopropanolo (`wt%`) o % in volume di isopropanolo (`vol%`) a 20°C.

Intervallo di misurazione: 0,0…60,0 % in peso (0,0…67,4 % in volume)

Salinity (determinazione del contenuto di cloruro di sodio)

Analisi di soluzioni acquose di cloruro di sodio. Per l'indicazione del risultato si può scegliere tra % in peso di NaCl (`%NaCl`), peso specifico (`SG`) o punto di congelamento (`FP`) della soluzione (in °C o °F). Selezione unità di temperatura desiderata per il punto di congelamento con Temp. Unit (ved. Cap. 5.3).

Wine (contenuto di zuccheri nel mosto)

Per l'indicazione si può scegliere tra "titolo alcolimetrico" %vol 1990 (T.A 1990), °Oechlse svizzeri (`Oechsle`), °Oechsle tedeschi (`Oechlse (D)`), gradi Klosterneuburger Mostwaage (`KMW(babo)`) o gradi Baumé (`Baume`) a 20°C.

Antifreeze (agente antigelo)

Analisi di miscele di etilenglicol / acqua e propilenglicol / acqua. Per l'indicazione del risultato si può scegliere tra % in peso di etilenglicol o risp. propilenglicol (`wt% EG, wt% PG`), % in volume di etilenglicol o risp. propilenglicol (`v% EG, v% PG`) a 20°C o punto di congelamento (`FP EG, FP PG`) della miscela (in °C o °F). Selezione dell'unità di temperatura desiderata per il punto di congelamento con Temp. Unit (vedere Capitolo 5.3).

Intervalli di misurazione:

Etilenglicol: 0,0…60,0 % in peso (0,0…58,2 % in volume)
Propilenglicol: 0,0…60,0 % in peso (0,0…60,3 % in volume)

Determinazione del coefficiente di compensazione della temperatura α

- Determinazione dell'indice di rifrazione del campione (n_D)
  - ad una temperatura (T_1) < della temperatura di misura usuale ($n_D^{T_1}$)
  - ad una temperatura (T_2) > della temperatura di misura usuale ($n_D^{T_2}$)
- calcolare α secondo la formula:

$$\alpha = \frac{n_D^{T_1} - n_D^{T_2}}{T_2 - T_1}$$

- introdurre α x 1000 nello strumento.

Osservazione

Le temperature T1 e T2 devono essere introdotte secondo l`unità di misura (°C oppure °F) scelta (vedere cap. 5.3).

Esempio

Indice di rifrazione (misurato) a 15 °C (T_1): 1,3334
Indice di rifrazione (misurato) a 26 °C (T_2): 1,3324

$$\alpha = \frac{1.3334 - 1.3324}{26 - 15} = 0.0000909$$

α x 1000 = 0,091; introdurre questo valore nello strumento

5.3 Unità di temperatura (Temp. Unit)

Per l'indicazione della temperatura si può scegliere tra °C o °F.

5.4 Modo misurazione (Measure Mode)

Configurazione di identificazione e metodo per la memorizzazione dei dati.

Nome campione Identificazione campione.
Per l'identificazione dei campioni si può impostare una lettera (A…Z o spazio).

Modo Metodo di memorizzazione dei dati.

- Labo: Premendo il bottone **ok/measure** il risultato è memorizzato e trasmesso alla stampante od al computer.
- Field: Premendo il bottone **ok/measure** il risultato é memorizzato.
- Custom: Impostazione definita da utente.
  - Memory in: Memorizzazione risultati.
    - Auto: Memorizzazione automatica.
    - Manu: Memorizzazione risultato mediante azionamento tasto **ok/measure**.
  - Memory out: Trasferim. risultato ad un PC o una stampante.
    - Auto: Trasferimento automatico risultato.
    - Manu: Trasferimento del risultato mediante azionamento del tasto ➔.

5.5 Interfaccia (Interface)

PRN Interfaccia stampante
Trasmissione di dati alla stampante
Stampante con interfaccia seriale e adattatore a infrarossi collegato. I risultati sono formattati per l'invio ad una stampante di scontrini.
Velocità di trasmissione (Baud Rate), parità (Parity), bit di stop e di dati (Stop Bits, Data Bits) devono essere configurati a seconda della periferica.
Per la stampante METTLER TOLEDO LC-P45 sono necessarie le seguenti impostazioni:

Baud Rate	9600
Parity	nessuna
Stopbits	1
Databits	8

RS Interfaccia seriale, trasferimento dati al PC tramite adattatore a infrarossi.
Velocità di trasmissione (Baud Rate), parità (Parity), bit di stop e di dati (Stop Bits, Data Bits) devono essere configurati nel programma MiniTerm, vedere Capitolo 8.

IrDA Trasmissione di dati al PC con interfaccia IrDA incorporata secondo protocollo 1.20.

5.6 Segnale acustico (Beep)

Off Segnale acustico disattivato.
On Segnale acustico attivato.

5.7 Contrasto (LCD-Contrast)

Contrasto del display con i tasti ← → a 9 livelli differenti.

5.8 Spegnimento automatico (Power)

Off Spegnimento automatico. Lo strumento dev'essere spento manualmente.
On In caso di mancato azionamento, lo strumento si spegne automaticamente dopo 10 minuti.

5.9 Versione software (Version No.)

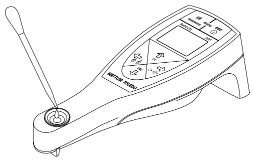
Viene visualizzata la versione software.

6 Misurazione (measure)

6.1 Procedura per ottenere misurazioni corrette

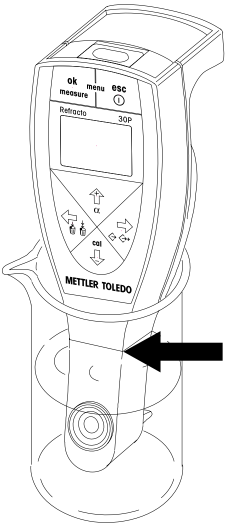
- Prima di ogni misurazione, accertarsi che il prisma e la cella di misura siano puliti. Un grado di pulizia insufficiente comporta la formazione di residui sul prisma e di conseguenza risultati errati.
- Verificare la compatibilità del campione con i materiali dello strumento.
  - Prisma: vetro
  - Cella di misura: acciaio inox SUS 316
  - Chassis: PBT (poliestere)
- Accertarsi che i campioni da misurare
  - si trovino ad una temperatura prossima alla temperatura ambiente,
  - siano omogenei. Campioni viscosi e ad alta concentrazione vanno miscelati a sufficienza prima del prelievo campioni o risp. della misurazione,
  - si sciolgano in un solvente adatto per la pulizia della cella di misura.
- Tarare lo strumento a intervalli di tempo regolari (vedere Capitolo 7).

6.2 Immissione del campione nella cella di misura



- Introdurre il campione nella cella di misura per mezzo di una pipetta. La cella di misura dev'essere riempita con il campione fino al segno.

6.3 Immersione della cella di misura nel campione



- Immergere completamente la cella di misura nel campione.
- Attenzione: Lo chassis dev'essere immmerso nel campione al massimo fino al segno.

6.4 Effettuazione della misurazione

La procedura è in funzione delle impostazioni effettuate nel menu, ved. Cap. 5.4

Misurazione senza il coefficiente di compensazione della temperatura (α):

- Premere il tasto **ok/measure**. Lo strumento effettua la misurazione.

Misurazione con il coefficiente di compensazione della temperatura (α) (Nel display compare `nDt` o `Conc.`):

- Tenere premuto il tasto È fino a che compare (in alto a sinistra) un coefficiente di compensazione della temperatura memorizzato, es. `α0=0.091`.
- Con i tasti ↑ e ↓ selezionare i coefficienti desiderati.
- Con il tasto **ok/measure** confermare il coefficiente selezionato.
- Premere il tasto **ok/measure**. Lo strumento effettua la misurazione.

6.5 Memorizzazione dei risultati

Lo strumento può memorizzare fino a 1100 risultati.
A ciascuna memorizzazione il numero della memoria interna aumenta di 1.

Simbolo ⤓ visualizzato: Memorizzazione automatica di tutti i risultati

Lo strumento memorizza automaticamente tutti i risultati. Al termine delle misurazioni, appena il risultato è stato memorizzato, nel display compare `Ready`.

Simbolo ⤓ non visualizzato: Memorizzaz. manuale risultati selezionati

Memorizzazione del risultato:
- Premere il tasto **ok/measure**.

Non memorizzare il risultato:
- Premere il tasto **esc**.

Nel display compare `Ready` e lo strumento è pronto per la successiva misurazione.

6.6 Indicazione/marcatura risultati memorizzati

Indicazione dei risultati memorizzati

- Premere il tasto ←.

Il numero del campione lampeggia, compare il simbolo ⤓.
- Con i tasti ↑ o ↓ far scorrere i risultati memorizzati.

Marcare i risultati

Per l'identificazione di risultati non validi o risp. non corretti o per marcare un cambio campione.
- Con i tasti ↑ o ↓ selezionare il numero campione desiderato.
- Premere il tasto **ok/measure**.

Il numero campione selezionato viene contraddistinto da un asterisco.

Avvertenza

La marcatura viene tolta, se il campione era già marcato.

6.7 Stampa/trasferimento di risultati

Condizioni preliminari

- Interfaccia e periferica devono essere configurate correttamente, vedere Capitolo 5.5 e Capitolo 8.
- Per interfacce PRN e RS l'adattatore a infrarossi deve essere collegato ad una stampante/un PC.

La procedura per la stampa/il trasferimento di risultati dipende dalle impostazioni nel menu, vedere Capitolo 5.4.

Importante

Per trasferire/stampare risultati tenere lo strumento orientato nella direzione dell'adattatore a infrarossi, ad una distanza max. di ca. 20 cm.

Simbolo ⤒ visualizzato: Stampa/trasferimento automatico dei risultati

Ogni risultato visualizzato viene trasferito automaticamente.

Simbolo ⤒ non visualizzato: Stampa/trasferimento manuale dei risulati

- Premere il tasto →.
- Selezionare il risultato desiderato con i tasti ↑ o ↓.
- Per trasferire/stampare il risultato premere il tasto **ok/measure**.

Il simbolo ⤒ lampeggia, il risultato viene trasferito.

Stampa/trasferimento manuale dei risultati di una serie di campioni

- Tenere premuto il tasto ➔ fino a che nel display compare Memory out, Execute? (All).
- Premere il tasto ↑ o ↓.
  Nel display compare Execute? (Range).
- Premere il tasto **ok/measure** per confermare.
- Con i tasti freccia introdurre la serie di campioni (da ... a ...).

Per trasferire la serie di campioni:

- Premere il tasto **ok/measure**.

La serie di campioni (da ... a ...) è confermata. Il simbolo ⏏ lampeggia, i risultati della serie di campioni selezionata vengono trasferiti.

Stampa/trasferimento manuale di tutti i risultati

- Tenere premuto il tasto ➔ fino a che nel display compare Memory out, Execute? (All).
- Premere il tasto **ok/measure**.

Il simbolo ⏏ lampeggia nel display, tutti i risultati vengono trasferiti.

Dopo il termine del trasferimento senza errori, compare la domanda se i risultati trasferiti devono essere cancellati: Memory All Clear Execute? (No).

Non cancellare i risultati trasferiti

- Confermare Memory All Clear Execute? (No) con il tasto **ok/measure**.

Cancellare i risultati trasferiti

- Premere il tasto ↑ o ↓.
  Nel display compare Execute? (Yes).
- Premere il tasto **ok/measure** per confermare.

Tutti i risultati vengono cancellati.

6.8 Cancellazione risultati

Con Refracto 30P non è possibile cancellare singoli risultati.

Cancellazione di tutti i risultati

- Tenere premuto il tasto ← fino a che nel display compare Memory All Clear Execute? (No).
- Premere il tasto ↑ o ↓.
  Nel display compare Execute? (Yes).
- Premere il tasto **ok/measure** per confermare.

Tutti i risultati vengono cancellati.

7 Taratura (cal)

7.1 Taratura della cella di misura con acqua

- Accertarsi che la cella di misura e il prisma siano puliti.
- Con la pipetta fornita mettere dell'acqua pura distillata sulla cella di misura. La cella di misura dev'essere riempita con acqua fino al segno.
- Attendere fino a che l'acqua ha raggiunto la temperatura ambiente.
- Tenere premuto il tasto ↓ fino a che nel display compare CALIB (Water).

Lo strumento esegue automaticamente la taratura (durata: alcuni secondi). Al termine della taratura compare la deviazione misurata dal valore teorico e `Execute`? (**No**).

Deviazione misurata < 0,0005

- Premere il tasto ↑ o ↓.
- Nel display compare `Execute`? (**Yes**).
- Premere il tasto **ok/measure** per confermare.

I valori tarati vengono acquisiti.

Deviazione misurata ≥ 0,0005

- Controllare se la cella di misura o la superficie del prisma sono sporche.

La cella di misura e il prisma sono puliti:

- Premere il tasto ↑ o ↓.
- Nel display compare `Execute`? (**Yes**).
- Premere il tasto **ok/measure** per confermare.

La cella di misura o il prisma sono sporchi:

- Confermare `Execute`? (**No**) con il tasto **ok/measure**.
- Pulire la cella di misura e il prisma e ripetere la taratura.

7.2 Taratura della cella di misura con aria

Refracto 30P misura con la precisione specificata se si effettua la taratura con acqua distillata. Una regolazione con aria deve essere eseguita solo se nel corso di misurazioni e tarature compare spesso il messaggio d’errore E-0.

Preparazione della cella di misura

- Pulire accuratamente la cella di misura e la superficie del prisma con un panno per pulizia e far asciugare completamente.

Esecuzione della taratura

- Premere contemporaneamente il tasto ↑ e ↓.

Nel display compare **CALIB (Air)**. Lo strumento tara automaticamente la cella di misura.

Se compare il display **CALIB (Air)** , la taratura con aria è stata completata.

- Tarare la cella di misura con acqua distillata (vedere Capitolo 7.1)

Se nel corso della taratura con aria nel display compare il messaggio d’errore E-01, contattare l’Assistenza METTLER TOLEDO.

8 Interfaccia

Con l'interfaccia a infrarossi di Refracto 30P i valori di misurazione acquisiti con lo strumento possono, con l'identificazione del campione, l'unità di misura, la temperatura e il coefficiente di compensazione della temperatura, essere stampati su una stampante oppure trasferiti ad un PC.
Ciò richiede un adattatore a infrarossi o un PC/stampante con interfaccia IrDA.

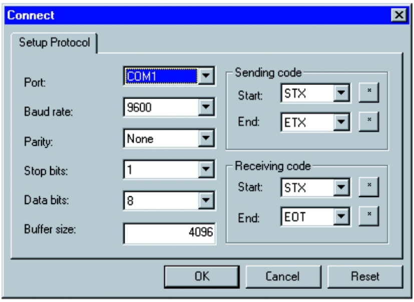
Importante
Il trasferimento dei dati è possibile soltanto se:
- vi è un contatto visivo tra adattatore e interfaccia a infarossi;
- la distanza massima tra Refracto 30P e l'adattatore a infrarossi è 20 cm.

8.1 Impostazioni per la stampante METTLER TOLEDO LC-P45

- Configurare l'interfaccia di Refracto 30P come è descritto nel Capitolo 5.5.
- Collegare l'adattatore a infrarossi alla stampante.
- Accendere la stampante.
- Premere il tasto Menu sulla stampante.
- Impostare i seguenti parametri dell'interfaccia seriale, vedere le istruzioni d'uso della stampante:
  - Baud Rate: 9600
  - Parity: Nessuna
  - Stopbits: 1
  - Databits: 8

8.2 Impostazioni per il PC

- Configurare l'interfaccia a infrarossi di Refracto 30P come descritto nel Capitolo 5.5.
- Collegare l'adattatore al PC tramite un'interfaccia seriale libera (COM1, COM2, ...).
- Inserire il CD-Rom fornito nel drive per CD del PC.
- Installare il programma `MiniTerm`.
- Avviare il programma `MiniTerm` sul PC.
- Selezionare l'interfaccia seriale (`Port`) occupata dall'adattatore a infrarossi.
- Effettuare le ulteriori impostazioni in accordo con la figura riportata sotto.



- Premere il tasto **OK** sul PC.

La finestra `Connect` viene chiusa.

8.3 Formato dei dati

Nell'impostazione dell'interfaccia `RS` i dati vengono trasmessi nel seguente formato:

Tipo		1)		Numero campione		2)	
Data	STX		,		,		,
Start Byte = 0	1	1	1	4	1	1	1

Tipo	Risultato		Unità	
Data		,		,
Start Byte = 10	7	1	10	1

Tipo	Temperatura		3)	
Data		,		,
Start Byte = 29	5	1	1	1

Tipo	α	4)		Coefficiente α			
Data 5)	A		,		CR	LF	EOT
Start Byte = 37	1	1	1	5	1	1	1

1) Identificazione del campione (A…Z, spazio,)

2) Se il risultato è marcato (*), altrimenti spazio

3) Unità di temperatura (°C o °F)

4) Numero del coefficiente di compensazione della temperatura

5) I primi 8 bit contengono solo spazi vuoti, a meno che quali unità per il risultato siano state selezionate nDt o Conc.

9 Messaggi d'errore e anomalie

Errore	Causa	Eliminazione
E-01	Impostazione luminosità sorgente luminosa non corretta	- Effettuare taratura con aria - Se il messaggio d’errore compa re di nuovo: verificare che la sorgente luminosa funzioni, e contattare l’Assistenza METTLER TOLEDO
E-02	Errore taratura con aria • Il prisma è sporco	- Pulire il prisma e ripetere la taratura con aria
E-03	Errore taratura con acqua • Durante la taratura non vi era acqua sulla cella di misura	- Mettere acqua sulla cella di misura e ripetere la taratura - Se il messaggio d’errore compare di nuovo: verificare che la sorgente luminosa funzioni, e contattare l’Assistenza METTLER TOLEDO
E-05	Al posto del numero del campione compare `Full` • la memoria dati è piena	- Cancellare dati dalla memoria
E-06	Errore memoria	- Contattare METTLER TOLEDO
E-07	Tempo di misurazione di 3 minuti superato	- Spegnere/riaccendere - Eseguire la misurazione con acqua distillata senza bolle. Se l’errore si verifica di nuovo: - Contattare METTLER TOLEDO
BATT	Batterie scariche	- Sostituire le batterie (vedere Capitolo 4.1)
No Samp.	Sulla cella di misura non vi è alcun campione	- Mettere campione sulla cella di misura e ripetere la taratura
No Meas.	Errore durante la misurazione Questo errore si verifica per lo più quando la differenza di temperatura tra campione e cella di misura è eccessiva	- Attendere fino a che campione e cella hanno la stessa temperatura, e ripetere la misurazione
Range Over	L’indice di rifrazione del campio- è al difuori dell’intervallo di misurazione di Refracto 30P	- Misurare solo campioni con indici di rifraz. tra 1,32 e 1,50

10 Pulizia e manutenzione

10.1 Pulizia della cella di misura

Residui di campione sul prisma pregiudicano la precisione di misurazione di Refracto 30P. Per questo motivo, dopo l'utilizzo, la cella di misura di Refracto dev'essere pulita accuratamente:

- Se sono state effettuate delle misurazioni nel modo a immersione: lavare ed asciugare il puntale di Refracto.
- Con un panno per la pulizia rimuovere qualsiasi deposito di residui di campioni dalla cella di misura e dal puntale dello strumento.
- Per la pulizia di Refracto 30P non utilizzare mai liquidi aggressivi o solventi.
- Quando si effettua la pulizia, fare attenzione a non graffiare la superficie del prisma.
- Per pulire Refracto 30P si consiglia l'uso dei panni per la pulizia forniti con lo strumento.

10.2 Pulizia dello chassis

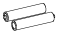
- Non impiegare mai liquidi aggressivi o solventi per pulire lo chassis di Refracto 30P.
- Per pulire Refracto 30P si consiglia l'uso di panni per la pulizia forniti con lo strumento.

11 Dotazione di fornitura e accessori

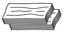
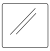
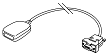
Ciascuna parte, che è identificata da un numero di ordinazione può essere acquistata presso la METTLER TOLEDO.

11.1 Dotazione di fornitura

Lo strumento viene fornito pre-assemblato.

		No. ord.	
1	Rifrattometro Refracto 30P con valigia di trasporto, comprende:	Refracto 30P	
2	Batterie Tipo AAA (LR03, 1,5 V)		
5	Panni in tessuto per la pulizia		
2	Pipette (LD-PE)		
2	Flaconi con tappo a vite (PE)		
1	HelloCD™ (CD-ROM)		
1	Istruzioni d'uso	51710074	

11.2 Accessori opzionali

	No. ord.	
Panni in tessuto per la pulizia, 10 pezzi	51325003	
Coperchio per vano batterie	51324708	
Copertina memo, 10 pezzi.	51324700	
Carta memo, 10 pezzi.	51324701	
Adattatore a infrarossi	51325006	
Stampante	LC-P45	

12 Caratteristiche tecniche

Principio di misurazione	Misurazione dell'indice di rifrazione secondo il metodo della riflessione totale	
Sorgente luminosa	LED, λ = 589,3 nm	
Immissione campioni	mediante pipetta (modo tavolo) o tramite immersione della cella di misura nel campione (modo a immersione)	
Intervallo di misura	nD	1,32…1,50
	Brix	0…85%
	HFCS42	0…76%
	HFCS55	0…80%
Precisione	nD	±0,0005
	Brix	±0,2%
	HFCS42/55	±0,2%
Risoluzione	nD	0,0001
	Brix	0,1%
	HFCS42/55	0,1%
Temperatura operativa	10…40°C	
Temperatura di stoccaggio	−20…70°C	
Display	LCD	
Materiali		
Chassis	PBT (poliestere)	
Cella di misura	acciaio inox SUS 316, vetro	
Materiali a contatto col prodotto	PBT, acciaio inox, vetro	
Peso	ca. 200 g	
Tempo di misura/campione	3…180 secondi	
Memoria dati	1100 risultati	
Interfaccia	a infrarossi per stampante o PC	
Funzionamento a batterie	2 batterie da 1,5 V (LR03); Tipo AAA	
Durata delle batterie	ca. 60 ore (con 1 misurazione/minuto)	

13 Appendice

13.1 Indice di rifrazione dell'acqua pura (15...40°C)

Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D	Temp [°C]	n_D
15	1,3334	25	1,3325	35	1,3312
16	1,3333	26	1,3324	36	1,3311
17	1,3332	27	1,3323	37	1,3310
18	1,3332	28	1,3322	38	1,3308
19	1,3331	29	1,3321	39	1,3307
20	1,3330	30	1,3319	40	1,3305
21	1,3329	31	1,3318		
22	1,3328	32	1,3317		
23	1,3327	33	1,3315		
24	1,3326	34	1,3314		

13.2 % Brix

% Brix indica il contenuto, espresso in percentuale in peso, di zuccheri in una miscela di saccarosio ed acqua (g di saccarosio/100 g di soluzione). In generale, % Brix è usato per indicare la concentrazione di zuccheri in percento in peso. Tale concentrazione si calcola dall'indice di rifrazione misurato sulla base di una tabella di concentrazioni memorizzata nello strumento (Fonte: 20ª Conferenza Commissione Internazionale Normalizzazione Metodi Analisi Zuccheri ICUMSA). Il risultato viene indicato per la temperatura di riferimento standard di 20 °C, e tenendo conto della dipendenza dalla temperatura di tali soluzioni ottenute dalla stessa sorgente. Vengono misurati anche l'indice di rifrazione e la temperatura superficiale del prisma, mentre il valore % Brix viene calcolato sulla base delle Tabelle.

Avvertenza: Se oltre al saccarosio la miscela contiene anche altre sostanze, il risultato espresso in % Brix non esprime l'effettiva concentrazione di saccarosio.

13.3 Tabella delle concentrazioni espresse in % Brix

[20ª sessione ICUMSA, Colorado Springs 1990]

% Brix	n_D^{20}	% Brix	n_D^{20}	% Brix	n_D^{20}
0,0	1,33299	30,0	1,38115	60,0	1,44193
1,0	1,33442	31,0	1,38296	61,0	1,44420
2,0	1,33586	32,0	1,38478	62,0	1,44650
3,0	1,33732	33,0	1,38661	63,0	1,44881
4,0	1,33879	34,0	1,38846	64,0	1,45113
5,0	1,34026	35,0	1,39032	65,0	1,45348
6,0	1,34175	36,0	1,39220	66,0	1,45584
7,0	1,34325	37,0	1,39409	67,0	1,45822
8,0	1,34476	38,0	1,39600	68,0	1,46061
9,0	1,34629	39,0	1,39792	69,0	1,46303
10,0	1,34782	40,0	1,39986	70,0	1,46546
11,0	1,34937	41,0	1,40181	71,0	1,46790
12,0	1,35093	42,0	1,40378	72,0	1,47037
13,0	1,35250	43,0	1,40576	73,0	1,47285
14,0	1,35408	44,0	1,40776	74,0	1,47535
15,0	1,35568	45,0	1,40978	75,0	1,47787
16,0	1,35729	46,0	1,41181	76,0	1,48040
17,0	1,35891	47,0	1,41385	77,0	1,48295
18,0	1,36054	48,0	1,41592	78,0	1,48552
19,0	1,36218	49,0	1,41799	79,0	1,48810
20,0	1,36384	50,0	1,42009	80,0	1,49071
21,0	1,36551	51,0	1,42220	81,0	1,49333
22,0	1,36720	52,0	1,42432	82,0	1,49597
23,0	1,36889	53,0	1,42647	83,0	1,49862
24,0	1,37060	54,0	1,42862	84,0	1,50129
25,0	1,37233	55,0	1,43080	85,0	1,50398
26,0	1,37406	56,0	1,43299		
27,0	1,37582	57,0	1,43520		
28,0	1,37758	58,0	1,43743		
29,0	1,37936	59,0	1,43967		

13.4 HFCS42 e HFCS55 (zuccheri invertiti)

HFCS (sciroppo di mais ad alto tenore di fruttosio) è uno sciroppo isomerizzato ad alto tenore di fruttosio. Esso si ottiene da sciroppo di zucchero naturale e contiene una miscela di zuccheri invertiti (o isomerizzati): destrosio, fruttosio, maltosio e saccarosio. Il contenuto di fruttosio serve per classificare l'HFCS. Nella pratica sono importanti i seguenti tre HFCS: sciroppo isomerizzato con un contenuto di fruttosio del 42% (HFCS42), 55% (HFCS55) e 90% (HFCS90).
Il contenuto di zuccheri invertiti di uno sciroppo isomerizzato è espresso in percento in peso e può essere calcolato a partire dall'indice di rifrazione della soluzione ad una temperatura di 20 °C (n_D^{20}). Refracto 30P contiene tabelle di calcolo per la determinazione della concentrazione di zuccheri invertiti di HFCS42 e HFCS55 ("Physical Properties Table",Corn Products,1991) nonché una tabella per la compensazione della temperatura.

Il rapporto zuccheri/indice di rifrazione di un campione dipende dalla concentrazione dei singoli zuccheri invertiti. HFCS42 e HFCS55 presentano le seguenti concentrazioni di zuccheri invertiti.

	HFCS42	**HFCS55**
Fruttosio	42,50%	55,40%
Destrosio	52,50%	40,30%
Maltosio	3,00%	3,00%
Saccarosio	0,00%	0,00%
Maltotriosio DP3	0,70%	0,40%
Oligosaccaride DP4	1,30%	0,90%
Cenere di solfato	0,03%	0,05%

13.5 Tabella concentrazioni per HFCS42 (0...76 % di solidi)

[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

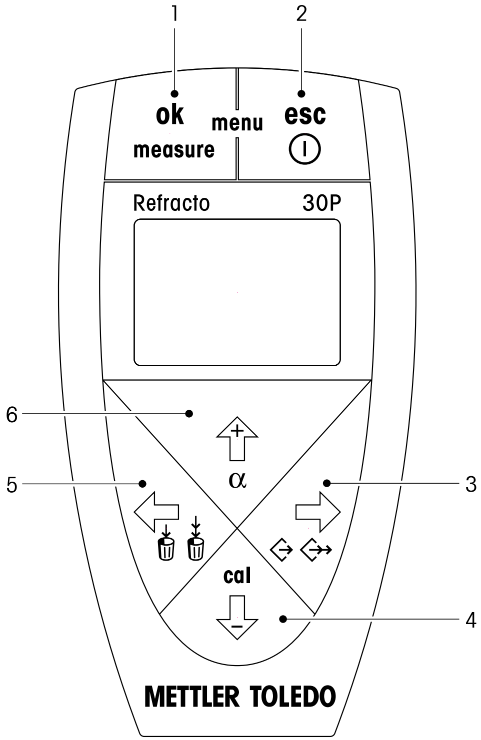
HFCS42 solidi%	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 solidi%	n_D^{20}	Brix%	HFCS42 solidi%	n_D^{20}	Brix%
0,0	1,33299	0,00	30,0	1,38059	29,71	60,0	1,43949	58,95
1,0	1,33441	1,00	31,0	1,38236	30,69	61,0	1,44168	59,91
2,0	1,33585	1,98	32,0	1,38414	31,67	62,0	1,44387	60,88
3,0	1,33729	2,98	33,0	1,38594	32,65	63,0	1,44608	61,84
4,0	1,33874	3,97	34,0	1,38775	33,64	64,0	1,44831	62,81
5,0	1,34021	4,97	35,0	1,38957	34,61	65,0	1,45055	63,78
6,0	1,34169	5,95	36,0	1,39141	35,60	66,0	1,45281	64,74
7,0	1,34318	6,95	37,0	1,39325	36,58	67,0	1,45508	65,71
8,0	1,34468	7,94	38,0	1,39511	37,55	68,0	1,45737	66,67
9,0	1,34619	8,93	39,0	1,39699	38,53	69,0	1,45968	67,64
10,0	1,34771	9,93	40,0	1,39887	39,51	70,0	1,46200	68,60
11,0	1,34924	10,92	41,0	1,40077	40,49	71,0	1,46433	69,56
12,0	1,35078	11,90	42,0	1,40269	41,47	72,0	1,46669	70,53
13,0	1,35234	12,90	43,0	1,40461	42,44	73,0	1,46905	71,49
14,0	1,35391	13,90	44,0	1,40655	43,42	74,0	1,47144	72,46
15,0	1,35549	14,89	45,0	1,40851	44,39	75,0	1,47384	73,42
16,0	1,35708	15,87	46,0	1,41048	45,36	76,0	1,47626	74,38
17,0	1,35868	16,87	47,0	1,41246	46,34			
18,0	1,36029	17,86	48,0	1,41445	47,31			
19,0	1,36192	18,85	49,0	1,41646	48,28			
20,0	1,36355	19,84	50,0	1,41848	49,26			
21,0	1,36520	20,83	51,0	1,42052	50,22			
22,0	1,36686	21,81	52,0	1,42257	51,20			
23,0	1,36854	22,80	53,0	1,42464	52,16			
24,0	1,37022	23,79	54,0	1,42671	53,14			
25,0	1,37192	24,78	55,0	1,42881	54,11			
26,0	1,37363	25,76	56,0	1,43092	55,07			
27,0	1,37535	26,75	57,0	1,43304	56,04			
28,0	1,37708	27,74	58,0	1,43518	57,01			
29,0	1,37883	28,72	59,0	1,43733	57,98			

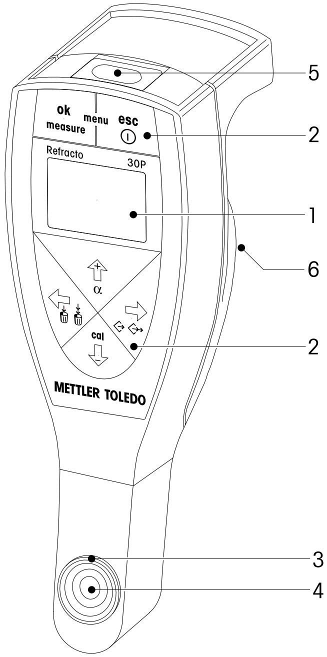
13.6 Tabella concentrazioni per HFCS55 (0...80 % di solidi)

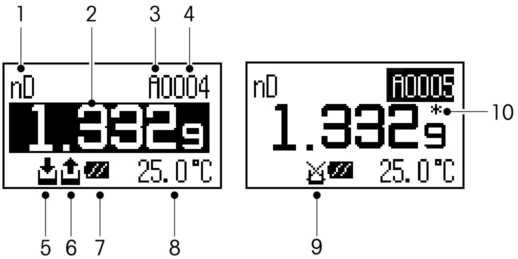
[Physical Properties Table: Corn Products, 1991]

HFCS55 solidi%	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 solidi%	n_D^{20}	Brix%	HFCS55 solidi%	n_D^{20}	Brix%
0,0	1,33299	0,00	30,0	1,38056	29,69	60,0	1,43946	58,93
1,0	1,33441	0,99	31,0	1,38233	30,68	61,0	1,44164	59,90
2,0	1,33584	1,98	32,0	1,38411	31,65	62,0	1,44383	60,86
3,0	1,33728	2,97	33,0	1,38591	32,64	63,0	1,44604	61,83
4,0	1,33874	3,97	34,0	1,38772	33,61	64,0	1,44827	62,79
5,0	1,34020	4,96	35,0	1,38954	34,60	65,0	1,45051	63,75
6,0	1,34168	5,94	36,0	1,39137	35,58	66,0	1,45276	64,72
7,0	1,34316	6,94	37,0	1,39322	36,55	67,0	1,45504	65,69
8,0	1,34466	7,94	38,0	1,39508	37,54	68,0	1,45732	66,65
9,0	1,34617	8,92	39,0	1,39696	38,52	69,0	1,45963	67,62
10,0	1,34769	9,91	40,0	1,39884	39,49	70,0	1,46194	68,57
11,0	1,34922	10,91	41,0	1,40074	40,47	71,0	1,46428	69,54
12,0	1,35076	11,89	42,0	1,40266	41,45	72,0	1,46663	70,50
13,0	1,35232	12,89	43,0	1,40458	42,42	73,0	1,46899	71,47
14,0	1,35389	13,88	44,0	1,40652	43,40	74,0	1,47137	72,43
15,0	1,35546	14,88	45,0	1,40848	44,38	75,0	1,47377	73,39
16,0	1,35705	15,86	46,0	1,41044	45,35	76,0	1,47619	74,35
17,0	1,35865	16,85	47,0	1,41243	46,32	77,0	1,47862	75,31
18,0	1,36027	17,85	48,0	1,41442	47,29	78,0	1,48106	76,28
19,0	1,36189	18,83	49,0	1,41643	48,27	79,0	1,48353	77,24
20,0	1,36353	19,82	50,0	1,41845	49,24	80,0	1,48601	78,20
21,0	1,36518	20,81	51,0	1,42049	50,21			
22,0	1,36684	21,79	52,0	1,42254	51,18			
23,0	1,36851	22,79	53,0	1,42460	52,15			
24,0	1,37019	23,78	54,0	1,42668	53,12			
25,0	1,37189	24,76	55,0	1,42877	54,09			
26,0	1,37360	25,75	56,0	1,43088	55,06			
27,0	1,37532	26,74	57,0	1,43300	56,03			
28,0	1,37705	27,71	58,0	1,43514	56,99			
29,0	1,37880	28,70	59,0	1,43729	57,96			

Indice analitico


1
2
ok
menu
esc
measure
Refracto
30P
6
α
5
3
cal
4
METTLER TOLEDO


5
ok
measure
menu
esc
2
Refracto
30P
1
6
α
cal
2
METTLER TOLEDO
3
4


1
2
3
4
nD
A0004
1.332
9
25.0°C
5
6
7
8
nD
A0005
1.332
9
*
10
25.0°C
9

To protect your METTLER TOLEDO product's future:
METTLER TOLEDO Service assures the quality, measuring accuracy and preservation of value of all METTLER TOLEDO products for years to come. Please send for full details about our attractive terms of service. Thank you.

Printed on 100% chlorine-free paper, for the sake of our environment.

P51710074

Printed in Switzerland 0109/2.45

Mettler-Toledo GmbH, Analytical, Sonnenbergstrasse 74,
CH-8603 Schwerzenbach,
Tel. (01) 806 77 11, Fax (01) 806 73 50, Internet:http://www.mt.com